САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД

2/9.6.4.1 НАСЛОВНА СТРАНА

2/9.6.4. ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ ЗГРАДЕ ПОСТРОЈЕЊА ЗА СЕКЦИОНИСАЊЕ СА НЕУТРАЛНОМ ВОДОМ - ПСН У ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ СТАНИЦИ ЗМАЈЕВО

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПГД-** Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	**2/9.6.4. Пројекат конструкције зграде постројења за секционисање са неутралном водом - ПСН у железничкој станици Змајево**
За грађење / извођење радова:	Нова градња
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	Milutin Ignjatović 226692666-0104943710139 Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-0104943710139 Date: 2021.07.14 10:52:02 +02'00'
Одговорни пројектант:	Јован Попов, маст.инж.грађ. лиценца бр. 311 P386 17
Потпис:	Jovan Popov Digitally signed by Jovan Popov Date: 2021.07.12 13:02:07 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-250- АРХ- 2/9.6.4
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

CeS.TRA

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

2/9.6.4 ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ ЗГРАДЕ ПОСТРОЈЕЊА ЗА СЕКЦИОНИСАЊЕ СА НЕУТРАЛНИМ ВОДОМ - ПСН У ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ СТАНИЦИ ЗМАЈЕВО

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле: CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце: 351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник: Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

Вршилац техничке контроле: Драган Милић, дипл.грађ.инж.
Број лиценце: 312 E503 07

Потпис:

Број техничке документације: A10312-61/21

Место и датум: Београд, 2021.

2/2. САДРЖАЈ

2.1.	Насловна страна
2.2.	Садржај
2.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
2.4.	Изјава одговорног пројектанта
2.5.	Текстуална документација
2.6.	Нумеричка документација
2.7.	Графичка документација

2/9.6.4.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **2/9.6.4. Пројекат конструкције зграде постројења за секционисање са неутралном водом - ПСН у железничкој станици Змајево,** који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Јован Попов, маст.инж.грађ._____ 311 Р386 17

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250- АРХ- 2/9.6.4
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

2/9.6.4.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА

Одговорни пројектант пројекта **2/9.6.4. Пројекат конструкције зграде постројења за секционисање са неутралном водом - ПСН у железничкој станици Змајево**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Јован Попов, маст.инж.грађ.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 – Решење о исправци грешке,

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант: Јован Попов, маст.инж.грађ.

Број лиценце: 311 P386 17

Број техничке документације: 2020-250- АРХ- 2/9.6.4

Место и датум: Београд, април 2021.год.

2.5 – ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

ТЕХНИЧКИ ОПИС

ПОСТРОЈЕЊА ЗА СЕКЦИОНИСАЊЕСА НЕУТРАЛНОМ ВОДОМ

Увод

На прузи Нови Сад - Суботица у железничкој станици **Змајево** потребно је изградити објекат - Постројење за секционисање са неутралном водом. Објекат се састоји се од радних просторија, односно просторије за смештај високонапонског постројења и просторије за командне уређаје. Терен око објекта је скоро раван.

Пројектовани објекат је приземни, правоугаони, димензија у основи 8.0м×18.5м; површине у основи 142.87 м². Растери у подужном правцу износе 3x3.40+2x3.95 м, а у другом правцу је растер 7.40м. Има две висинске целине: просторија за смештај постројења је пројектована минималне висине 7.00м, док је у просторији за командне уређаје минимална висина 3.80м. У просторији командних уређаја постоји природно осветљење прозорима са висином парапета од 210цм.

Конструктивни систем

Објекат је скелетног конструктивног система. Састоји се од попречних армирано бетонских рамова који су у другом правцу - подужном, повезани фасадним гредама на нивоу изнад врата и прозора и на нивоу таванске тј. кровне конструкције. Стубови су армирано бетонски димензије 25цм/40цм, постављени тако да су наглашени на фасади. Попречна греда је димензије 25цм/70цм. Изнад приземља је планирана лако монтажна таваница, типа таванице са ферт гредицама висине 20цм (16цм+4цм). Распони таваница су L_0=315цм и L_0=370цм. Преко таванице се поставља слој камене вуне као термоизолације, у дебљини од 12цм. Ободни фасадни зидови су сендвич зидови од гитер опеке дебљине 25цм и слоја термоизолације 12цм. Између просторија је део зида армирано бетонски дебљине 20цм.

Кров је једноводни. Кровна конструкција је у нагибу 8°. Кровни покривач је раван лим. Кровна конструкција се састоји од дрвених кровних рог решетки које леже својим доњим појасом на лако монтажној таваници са ферт гредицама и то управно на њихово пружање на растојању око 90цм. Преко решетки се постављају ОСБ плоче и хидроизолација. Планирани венци око крова су армирано бетонски дебљине 15цм на највишем делу су висине 1.45м. На вишој подужној фасади (оса Б), у зони више просторије на подужном зиду су остављени технолошки отвори у бетонском зиду. На том зиду је планирано постављање затезних кука.

Надстрешнице изнад оба улаза на бочним фасадама су од челичних ХОП профила. Плоча улаза у нивоу приземља је армирано бетонска плоча дебљине 12см. Плоча улаза у приземље се ослања ободно на темељне зидове ширине 15см, а они на тракасте темеље обострано проширене у односу на темељни зид за 12.5см.

Подне плоче у објекту су дебљине 15цм и слободно су "пливајуће". У објекту су постављене "пливајуће" а.б. плоче на две висине, ±0.00 и -0.30. Према технолошком пројекту у делу просторије за командне уређаје, потребно је преко пливајуће плоче поставити монтажни дупли под висине 30цм по целој просторији чија ће завршна кота бити усклађена са подном конструкцијом у суседној просторији. У суседној просторији, просторији за смештај високонапонског постројења, преко пливајуће плоче је постављен слој 5цм цементне кошуљице. У оквиру подне плоче налазе се канали који су армирано бетонски, дебљине зидова и горње плоче 15см. Канали су фундирани на независној темељној плочи дебљине 25см.

Сви конструктивни елементи су пројектовани од армираног бетона марке МБ30 према ПБАБ 87, односно одговарајуће класе С25/30 према SRPS U.M1.021:1997, SRPS EN 13670-1:2010, EN 206-1:2000, а армирани ребрастом арматуром Б500 у свему према техничким спецификацијама.

Оптерећења на конструкцију

Стална оптерећења и корисна узета су на основу архитектонских цртежа и важећих техничких прописа за ову врсту објеката. Стална и корисна оптерећења коришћена у статичкој анализи и пројекту су приказана у делу Анализа оптерећења. У стално оптерећење рачуната је сопствена тежина конструктивних елемената, облога и тежина слојева на таваницама у кровној равни (KN/м^2), а као линијско оптерећење је узето оптерећење од фасадних и преградних зидова на пројектованим местима (KN/м). Корисно оптерећење је рачунато према према технолошким захтевима или важећим техничким прописима у зависности од намене просторија (KN/м^2). За просторију за смештај високонапонског постројења то је 20 KN/м^2, а за командне уређаје 15 KN/м^2. Вредност оптерећења од снежног покривача узетог у прорачуну је у складу са прописима.

Сеизмички прорачун је урађен методом еквивалентног статичког оптерећења, одређивање хоризонталних сила према члану 21. Правилника је урађено модулом програмског пакета Tower 7.
Максимална хоризонтална померања објекта су мања од допуштених правилником H/600 за еластично понашање конструкције.

Темељна конструкција

Стубови објекта ће се фундирати на темељима самцима који су повезани везним гредама у нивоу подне плоче које носе оптерећање фасадних зидова. Испод зидова унутар објекта је темељна трака.

Дубина фундирања објекта усвојена је на основу препорука из Геотехничког елабората. Усвојена је дубина фундирања мин Df=1.0 м од коте планираног терена. Ниво подземне воде је на 2.80м испод коте дна темељне спојнице.
Објекат је издигнут изнад коте планираног терена за 30см, кота ±0.00 је 84.60м.н.м. Испод темеља и подне плоче је предвиђен је слој шљунка 10-30см. Површински део постојећег терена испод "пливајуће" подне плоче потребно је уклонити у дебљини од 20цм, да би се уклонио слој траве и хумуса. На делу где је плоча издигнута изнад постојећег терена, цео простор испод предвиђених слојева подне плоче попунити

шљунком (око 20-30 цм) и набити до постизања збијености предвиђених геотехничким елаборатом. Испод темеља поставити слој шљунка 10см и неармираног бетона 10см.

Коефицијент постељице је усвојен на основу увида у раније изведена геотехничка испитивања. Вредност слегања и контактних напона је срачунат са коефицијентом крутости постељице k=3500 kN/m3.
Добијени напони у тлу су мањи од дозвољених (140-150kPa), као и рачунска слегања.

Напомена: Предмер и предрачун за елементе конструкције овог пројекта налазе се у истоименој књизи архитектуре

Београд, 2020.

Одговорни пројектант конструкције

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Јован Ђ. Попов
дипл. грађ. инж.
311 P386 17
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Јован Попов, маст.инж.грађ

2.6 – НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

1. КРОВНА КОНСТРУКЦИЈА

Кров је једноводни са нагибом кровне равни 8º. Дрвена кровна конструкција се састоји од дрвених лежећих решетки на међусобном растојању мах λ~90цм. Кровни покривач је раван лим на дашчаној или ОСБ подлози.

1.1 анализа оптерећења

$\alpha \cong 8^o$ sin 8° =0.139 cos8°= 0.990

кровни покривач поцинковани лим		=0.10KN/м²
хидроизолација		=0.02KN/м²
дашчана оплата	0.024x7/cos12°	=0.17KN/м²
дрвени решеткасти носачи		=0.15KN/м²
		=0.44KN/м²
снег		=1.00KN/м²
		=1.44KN/м²

Општи прорачун оптерећења ветром

$w=0.5 \times \rho \times (V_{m,T,10} \times k_t \times K_T)^2 \times 10^{-3} \times S_z^2 \times K_z^2 \times G_z \times C \times A$

ρ - густина ваздуха
$V_{m,T,10}$ - основна брзина ветра
k_t - фактор временског осредњавања основне брзина ветра
K_T - фактор повратног периода основне брзина ветра
S_z - фактор топографије терена
K_z - фактор експозиције
G_z - динамички коефицијент
C - коефицијент силе или притиска
A - ефективна површина

Основни притисак ветром :

$q_{m,T,10} = 0.5 \times \rho \times (V_{m,T,10} \times k_t \times K_T)^2 \times 10^{-3}$ (KN/м²)

Осредњени аеродинамички притисак ветра :

$q_{m,T,z} = q_{m,T,10} \times S_z^2 \times K_z^2$ (KN/м²)

Аеродинамички притисак ветра :

$q_{g,T,z} = q_{m,T,z} \times G_z$ (KN/м²)

Оптерећање ветром :

$w = q_{g,T,z} \times C \times A$ (KN)

Притисак ветра :

$q_w = q_{g,T,z} \times C$ (KN/м²)

Димензије објекта: b=23.0м d=8.0м h=8.0м-9.0м

ρ - густина ваздуха
H≅ 85 м.н.м $\Rightarrow$ ρ =1.225kg/м^3

$V_{m,T,10}$ - основна брзина ветра
Брзина ветра усвојена је према карти JUS U.C7.110; слика 10 за повратни период ветра T=50 година
$V_{m,50,10}$ =20м/s

k_t - фактор временског осредњавања основне брзина ветра
K_T- фактор повратног периода основне брзина ветра
t_a= 60 min $\Rightarrow$ k_t=1.0
T=100год. $\Rightarrow$ K_T=1.06

категорија храпавости терена :
отворени равни терени - ознака B
a=0.03 b=1.0 α=0.14
z≅ 8.0 - 9.0м < 10.0 м
K_z - фактор експозиције

$K_z = \sqrt{b}x\left(\frac{z}{10}\right)^{\alpha} = 0.98$; h < 10 K_{10}=1.0

S_z- фактор топографије терена
S_z= 1.0

h ≤ 20
b ≤ h $\Rightarrow$ конструкција је велика крута зграда

Аеродинамички притисак ветра :
$q_{g,T,z} = q_{m,T,z} \times G_z$

Фактор просторне корелације
b/h=23.0 / 9.0=2.56 > 0.25 B=0.7
h/2L=9.0/46=0.20
$V_{m,T,h}=V_{m,T,10} \times K_z=k_t \times K_T \times V_{m,50,10} \times K_z=1.0 \times 1.060 \times 20 \times 1.00=21.20$ м/s

Фреквенција слободних непригушених осцилација
ширина d=8.0м

n1= $\frac{\sqrt{b}}{0.09h}$ =5.92Hz

Редукована брзина ветра

Q= $\left[\frac{Vm,T,h}{n_1 x h}\right]^2$ =0.16

Вредност релативног пригушења конструкције
ς=0.015 за армирано бетонске зграде, високе и ниске

Фактор спектралне енергије ветра
S=0.005

Подложност конструкције резонантном ефекту

$(R/b)^2=\frac{\pi}{4}S\frac{Q^{4/3}}{\varsigma}$ =0.023< 0.50

Конструкција није подложна резонантном дејству, конструкција спада у велике круте конструкције
велика крута конструкција ⇒ поступак 4 за израчунавање аеродинамичког притиска ветра

Аеродинамички притисак ветра :
G_z - динамички коефицијент
g=3.0 за главну конструкцију
g=4.0 за облогу и секундарну носећу конструкцију

h=9.0м → реф. ниво за прорачун I_z за носећу к-ју је ниво $z=\frac{h_{ukupnavi}\sin a}{2}$ =4.50m

$I_z=\sqrt{\frac{a}{b}}x\left(\frac{10}{z}\right)^{\alpha}=0.18$ (СРПС У.Ц7.110)

G_z=1+2 g × I_z × B
G_z=2.01 облога
G_z=1.77 главна конструкција

Основни притисак ветром :
$q_{m,T,10}$ =0.5 × ρ × ($V_{m,T,10}$ × k_t × K_T)² × 10^{-3} =0.5 × 1.225 × (20 × 1 × 1.06)² × 10^{-3}=0.275 KN/м²

Осредњени аеродинамички притисак ветра :
$q_{m,T,z}$ = $q_{m,T,10}$ × S_z^2 × K_z^2 =0.275× 1.0^2 × 1=0.275 KN/м²

$q_{g,T,z}$ = $q_{m,T,z}$ × G_z =0.275 ×1.8 =0.50 KN/м² - конструкција
$q_{g,T,z}$ = $q_{m,T,z}$ × G_z =0.275 ×2.0 =0.55 KN/м² - облога

Cpe

β	A	B	C	D	E	F	G	H
0°	+0.9	-0.5	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.5	-0.5
90°	-0.5	-0.5	+0.9	-0.4	-0.8	-0.2	-0.8	-0.2

A-припадајућаповршина
Унутрашњи притисак Cpi=± 0.20

Оптерећање ветром $\beta = 0°$:

$W_A = q_{g,T,z} \times G\, C_{pe} \times A = 0.50 \times (\, 0.9 + 0.2\,) \times A = \;\; 0.55 \times A$

$W_B = q_{g,T,z} \times G\, C_{pe} \times A = 0.50 \times (\, -0.5 - 0.2\,) \times A = -\, 0.35 \times A$

$W_C = q_{g,T,z} \times G\, C_{pe} \times A = 0.50 \times (\, -0.7 - 0.2\,) \times A = -\, 0.45 \times A$

$W_D = q_{g,T,z} \times G\, C_{pe} \times A = 0.50 \times (\, -0.7 - 0.2\,) \times A = -\, 0.45 \times A$

Оптерећање ветром $\beta = 90°$:

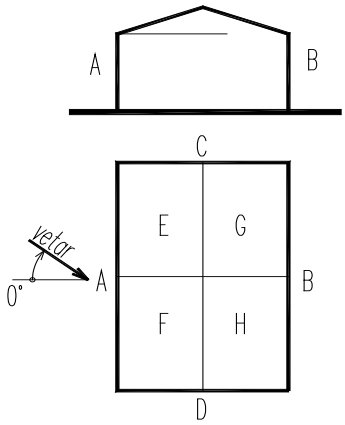
$W_A = q_{g,T,z} \times G\, C_{pe} \times A = 0.50 \times (\, -0.5 - 0.2\,) \times A = -\, 0.35 \times A$

$W_B = q_{g,T,z} \times G\, C_{pe} \times A = 0.50 \times (\, -0.5 - 0.2\,) \times A = -\, 0.35 \times A$

$W_C = q_{g,T,z} \times G\, C_{pe} \times A = 0.50 \times (\;\; 0.9 + 0.2\,) \times A = \;\; 0.55 \times A$

$W_D = q_{g,T,z} \times G\, C_{pe} \times A = 0.50 \times (\, -0.4 - 0.2\,) \times A = -\, 0.30 \times A$

Коефицијенти притиска ветра на објекат



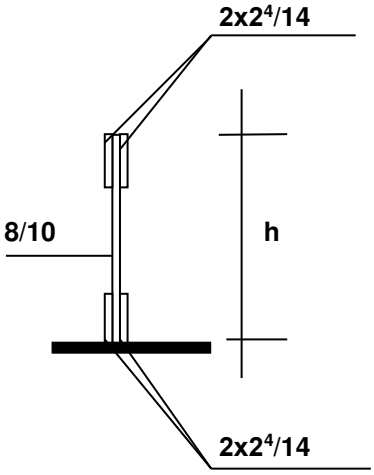
Оптерећење кровне конструкције неће се смањивати сишућим дејством ветра.

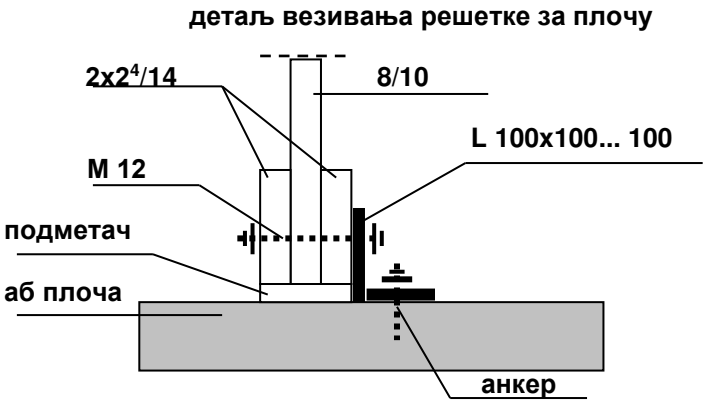
1.2 статички систем, утицаји, димензионисање

Дрвене решетке леже континуално ослоњене на лако монтажну таваницу - ЛМТ нормално на правац пружања ферт гредица и формирају тражени пад кровне равни.

Усвојени су дрвени елементи решетке од четинара II класе.

Вертикале су попречног пресека 8см/10см, а дијагонале 8см/8см, док су за доњи и горњи појас усвојене даске 14/2.4см. Вертикале поставити на размаку око 1м.
Спојна средства су ексери (везе нису рачунате пошто су силе у штаповима мале)
За подметаче на местима чворова користити делове дасака умочених у врућ битумен.
За армирано бетонску плочу таванице, решетку везати угаоницима са анкер завртњевима према детаљу.





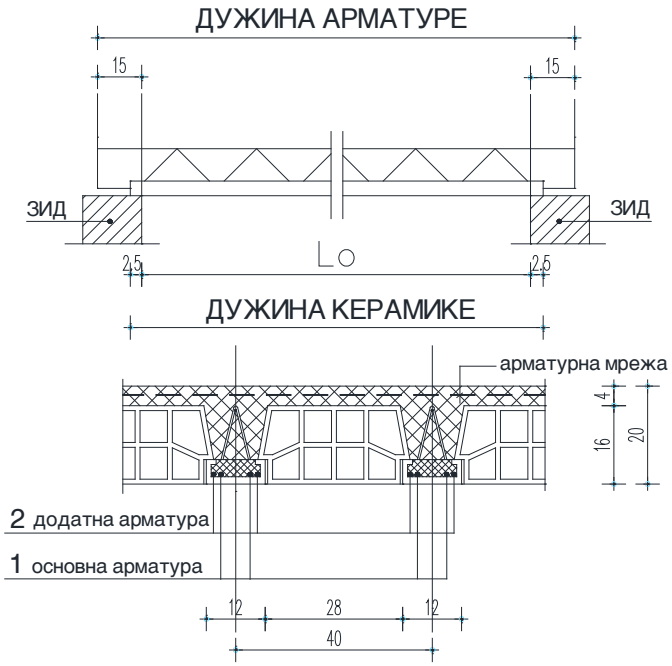
2. ЛМТ ТАВАНИЦА ПОС 101, ПОС102

На врху објекта, као таванска плоча, пројектована је лако монтажна таваница укупне дебљине 20цм (ЛМТ таваница са ферт гредицама, 16+4 цм).
Распони таваница су 3.40м и 3.95м.

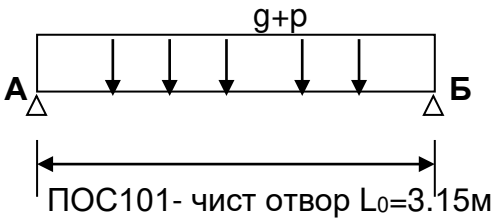
2.1 анализа оптерећења

Кровна конструкција			= 0.44	KN/м²
Термоизолација	12см	0.12x1.5	= 0.18	-//-
ПВЦ фолија			= 0.01	-//-
Плафон	2.0см	0.02x19	= 0.38	-//-
			= 1.01	KN/м²
ЛМТ	20см		= 3.00	-//-
		g=	= 4.01	KN/м²
Корисно-мртав простор		p=	= 0.70	-//-
Снег		s=	= 1.00	-//-
		Усвојена ук.тежина	= 5.00	KN/м²

2.2 статички систем и утицаји



стално $g = 4.0\ kN/м^2$
повремено $p = 0.7\ kN/м^2$
$s = 1.0\ kN/м^2$



ПОС101- чист отвор L_0=3.15м
ПОС102- чист отвор L_0=3.70м

ПОС 101

Статички систем - проста греда
L=3.15+2×0.1=3.35м
h=17см
$R_g = g \times L/2 = 4.00 \times 3.35/2 = 6.70$ kN/м
$R_p = p \times L/2 = 1.70 \times 3.35/2 = 2.85$ kN/м
$_{max}Mu = 9.50 \times 3.35^2/8 = 13.33$ kNм/м
На једну гредицу пада: $_{max}Mu^* = 0.40 \times {}_{max}Mu = 0.40 \times 13.33 = 5.33$ kNм/м

ПОС 102

Статички систем - проста греда
L=3.70+2×0.1=3.90м
h=17см
$R_g = g \times L/2 = 4.00 \times 3.90/2 = 7.80$ kN/м
$R_p = p \times L/2 = 1.70 \times 3.90/2 = 3.32$ kN/м
$_{max}Mu = 9.50 \times 3.90^2/8 = 18.06$ kNm/m
На једну гредицу пада: $_{max}Mu^* = 0.40 \times {}_{max}Mu = 0.40 \times 18.06 = 7.22$ kNm/m

2.3 димензионисање

C25/30 (МВ 30)→ f_b= 20.5 kN/cm^2, B500
d=16+4=20цм
Основна арматура у гредици
Б500 s_v = 50 kN/cm^2
2Ø7→ Aa1= 0.81 cm^2 (или 2Ø8 → Aa1= 1.01cm^2)

$$Mu_{Aa1}=\frac{0.9*h*\sigma_v*A_{a1}}{100}=\frac{0.9*17*50*0.81}{100}=6.20kNm$$

Додатна арматура у гредици:
$Mu_{Aa2}={}_{max}Mu-Mu_{Aa1}$ = 7.22-6.20=1.02 kNm

$$potAa_2=\frac{1.02*100}{0.9*h*50}=0.13cm^2$$

Усвојена додатна арматура у плочи ПОС101,102 -1 Ø8 → Aa_2=0.50 cm^2

Плочу дебљине 4цм армирати арматурном мрежом Q188.
На средини распона поставити једно ребро за укрућење армирано са 4∅12, U∅8/15, арматура Б500, бетон марке C25/30.

Напомена : Због добијања утицаја у гредама, ЛМТ таваница је у TOWER-u моделирана као армирано бетонска плоча д=12 цм.

2.4 ПОС 103 - статички систем и димензионисање

Статички систем - проста греда
L=4.45+2×0.1=4.65м
h=17см
R_g=g×L/2=4.00 ×4.65/2= 9.30 kN/м
R_p=p×L/2=1.60 ×4.65/2= 3.72 kN/м
${}_{max}Mu$=9.50×4.65^2/8=25.68 kNm/m
На једну гредицу пада: ${}_{max}Mu^*$= 0.40×${}_{max}Mu$ =0.40×25.68 =10.27 kNm/m

C25/30 (МВ 30)→ f_b= 20.5 kN/cm^2, B500
d=16+4=20цм
Основна арматура у гредици
Б500 s_v = 50 kN/cm^2
2Ø7→ Aa1= 0.81 cm^2 (или 2Ø8 → Aa1= 1.01cm^2)

$$Mu_{Aa1}=\frac{0.9*h*\sigma_v*A_{a1}}{100}=\frac{0.9*17*50*0.81}{100}=6.20kNm$$

Додатна арматура у гредици:
$Mu_{Aa2}={}_{max}Mu-Mu_{Aa1}$ = 10.27-6.20=4.07 kNm

$$potAa_2=\frac{4.07*100}{0.9*h*50}=0.53cm^2$$

Усвојена додатна арматура у плочи ПОС103 -1 Ø10 → Aa_2=0.79 cm^2

3. ЗИДОВИ

3.1 Анализа оптерећења

фасадни зидови- гитер 25цм

Малтер	2.5цм	0.025x19	=0.48	KN/м²
Гитер блок	25см	0.25x14	=3.50	-//-
Термоизолација	12см	0.12x1.0	=0.12	-//-
Фасада - малтер, боја			=0.50	-//-
Фасада - лим са подконструкцијом				
			=4.60	-//-
		Усвојена тежина зида	=4.60	KN/м²

Висина зида 2.85м 4.60x2.85= 13.11 KN/м усв. 13.0 KN/м
Висина зида 3.70м 4.60x3.70= 17.02 KN/м усв. 17.0 KN/м

фасадни зидови- пуна опека 25цм-зид у оси Б

Малтер	2.5цм	0.025x19	=0.48	KN/м²
Пуна опека	25см	0.25x18	=4.50	-//-
Термоизолација	12см	0.12x1.0	=0.12	-//-
Фасада - малтер, боја			=0.50	-//-
Фасада - лим са подконструкцијом				
			=5.60	-//-
		Усвојена тежина зида	=5.60	KN/м²

Висина зида 2.85м 5.60x2.85= 15.96 KN/м усв. 16.0 KN/м
Висина зида 1.95м 5.60x1.95= 10.92 KN/м усв. 11.0 KN/м

преградни зид- гитер 19цм

Малтер	2цм	0.02x19	=0.38	KN/м²
Гитер блок	19см	0.19x14	=2.83	-//-
Малтер	2цм	0.02x19	=0.38	-//-
			=3.59	-//-
		Усвојена тежина зида	=3.60	KN/м²

Висина зида 2.50м 3.60x2.50= 9.0 KN/м усв. 9.0 KN/м
Висина зида 2.80м 3.60x2.80= 10.08 KN/м усв. 10.0 KN/м

Бетонски надзидак		
Фасада - малтер, боја		
Фасада - лим са подконструкцијом	=0.70	KN/м²

Бет.зид	15см	0.15x25	=3.50	-//-
			=4.20	-//-
	Усвојена	тежина зида	=4.20	KN/м²

Висина зида 1.45м 4.20x1.45= 6.09 KN/м усв. 6.10 KN/м

АРМ. БЕТ. ЗИД - ФИКСИРАЊЕ И ПРОЛАЗ КАБЛОВА

На вишем делу објекта на делу где се постављају куке за каблове формиран је бетонски зид који је обликован према технолошким захтевима. У оквиру зида је потребно оставити отворе у којима се смештају челични квадратни рамови са преко челичном плочом димензија 900×900мм. У оквиру плоче се оставља отвор за пролаз и фиксирање проводних изолатора према технолошким захтевима.

Сила која се јавља од затезања каблова у затезним кукама које се налазе изнад челичних плоча је 4 KN.

4. ПОДНА ПЛОЧА

Дупли под	30цм		=0.10	KN/м²
Цементна кошуљица	5.0см	0.05x21	=1.05	KN/м²
Аб плоча	15см	0.15x25	=3.75	-//-
			=4.80	-//-
	Усвојена тежина пода		=4.80	KN/м²

Подна плоча је слободно пливајућа плоча дебљине d=15-20см.
Плоча је армирана са ±Q188, C25/30 (МБ30).

У нивоу подне плоче постављају се канали. Канали су од армирано бетонских зидова, дебљине зидова 15см и налазе се на независној темељној плочи дебљине 25см.

5. НАДСТРЕШНИЦА

Надстрешница над оба улаза је типска, од челичних ХОП профила.

5.1 анализа оптерећења

надстрешница

сопствена тежина	= 0.25KN/м
снег и ветар	= 1.00KN/м
обрада	= 0.40KN/м
	= 1.65KN/м

6. ПЛОЧА ПРИЗЕМЉА (УЛАЗ У ОБЈЕКАТ)

6.1 анализа оптерећења

сопствена тежина	0.15x25	= 3.75KN/м
завршна обрада		= 1.50KN/м
стално		= 5.25KN/м
корисно		= 3.00KN/м

6.2 статички систем и утицаји

Статички систем је проста греда, макс.распон 2.80м
maxMик=1.6 (5.25) x2.8²/8+1.8 (3.0) x2.8²/8= 13.52 KNм

6.3 димензионисање

maxMик=12.35 KNм
b=100cm, d=12cm
Кб=5.096
μ=4.116% С25/30 (МБ30), Б500
$Fa_{мин}$=μ x (b x d /100)=1.25цм² усв∅8/15 (3.35см²)
Fa=2.08цм² под. ∅8/20

Плоча испред улаза у приземље се ослања ободно на темељне зидове ширине 15см, а они на тракасте темеље обострано проширене за 12.5см, укупна ширина темеља 40см.

Београд, 2020.

Одговорни пројектант конструкције

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Јован Ђ. Попов
дипл. грађ. инж.
311 P386 17
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Јован Попов, маст.инж.грађ

Основни подаци о моделу

Датотека:	model1.twp
Датум прорачуна:	2.10.2017

Начин прорачуна: 3D модел

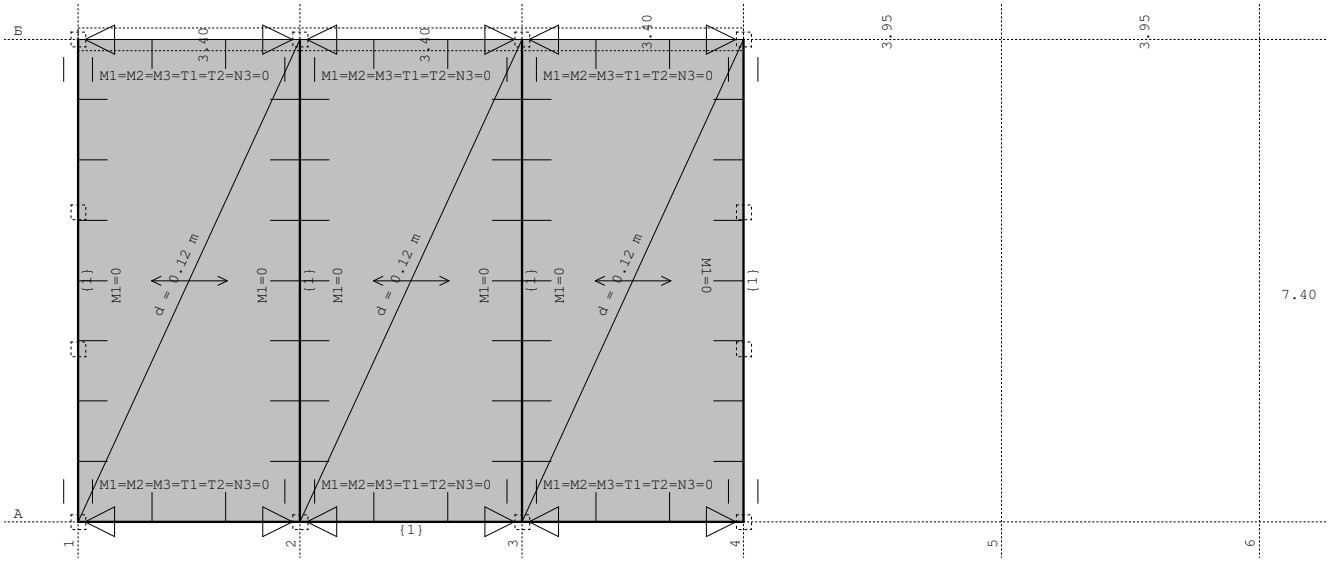
[X] Теорија I-ог реда	[X] Модална анализа	[ ] Стабилност
[ ] Теорија II-ог реда	[X] Сеизмички прорачун	[ ] Фазе грађења
[ ] Нелинеаран прорачун		

Величина модела

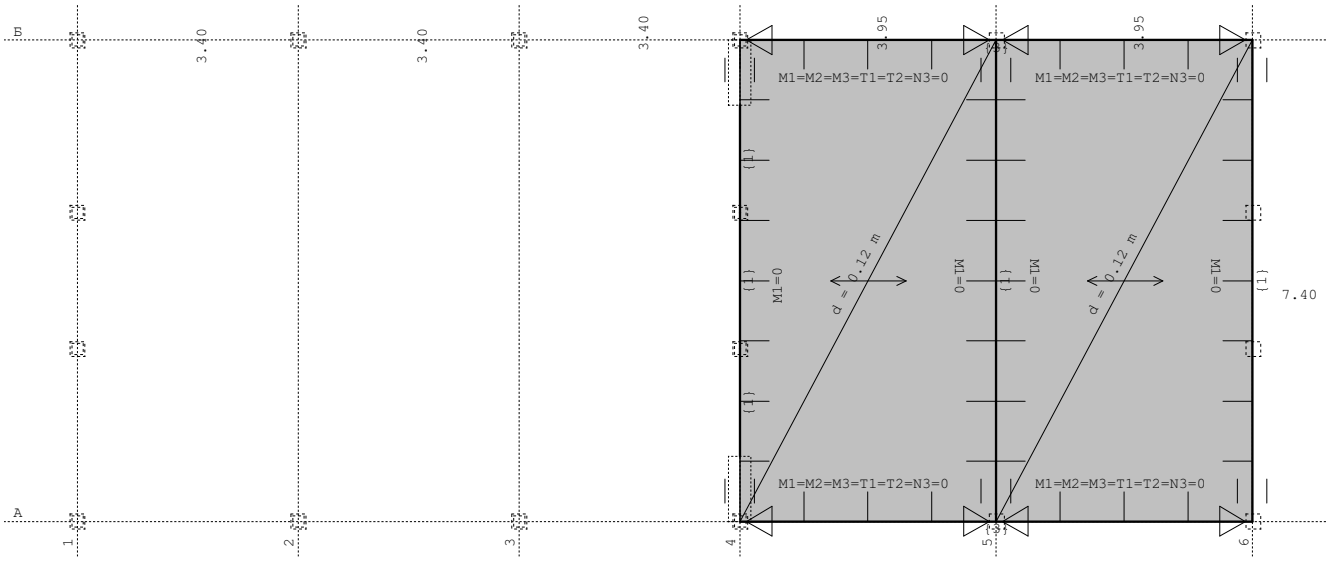
Број чворова:	23606
Број плочастих елемената:	20777
Број гредних елемената:	1067
Број граничних елемената:	43608
Број основних случајева оптерећења:	7
Број комбинација оптерећења:	41

Јединице мера

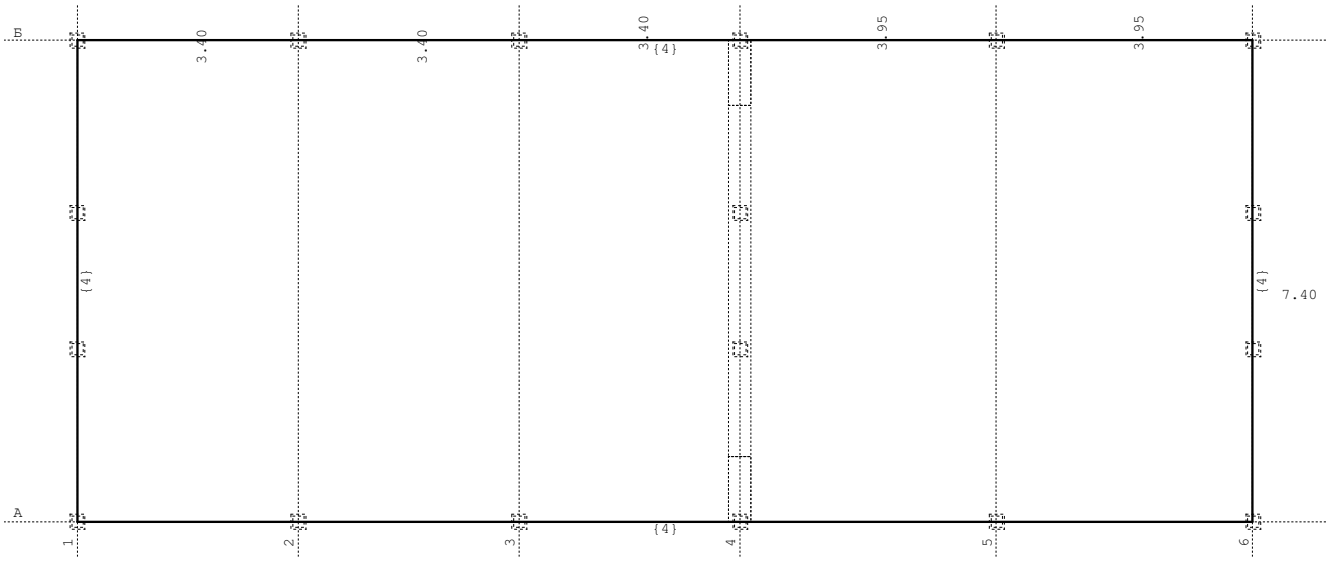
Дужина:	m [cm,mm]
Сила:	kN
Температура:	Celsius



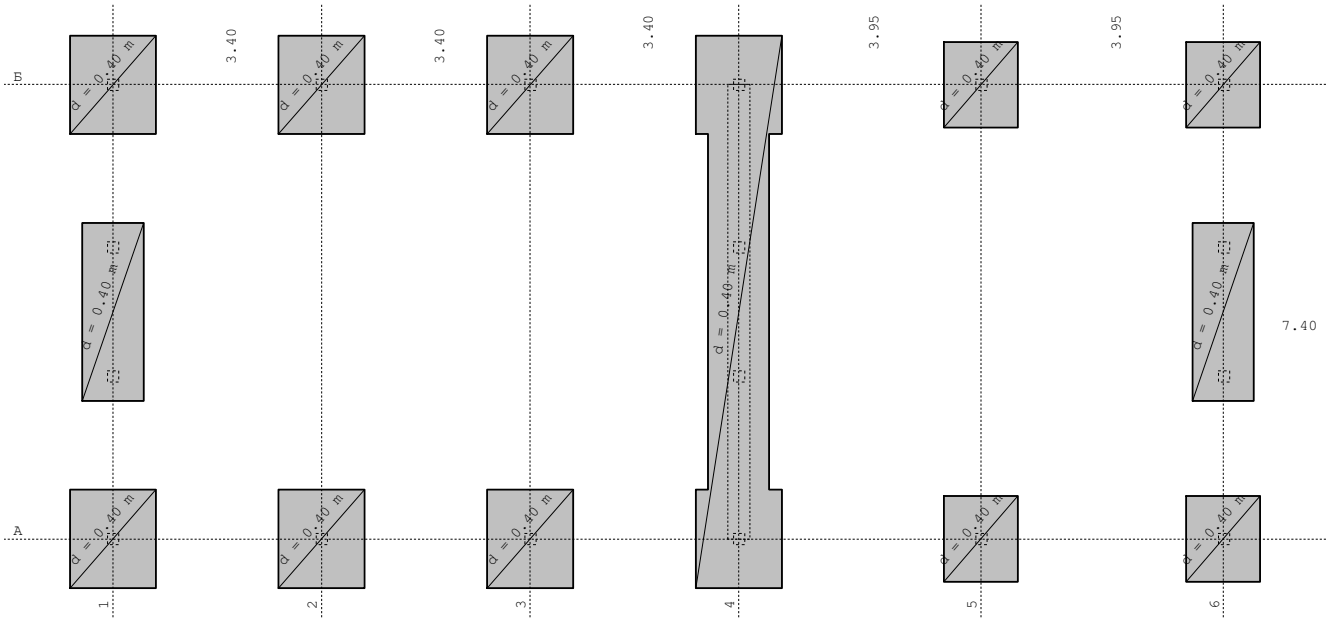
Ниво: tavan 2 [8.60 m]



Ниво: tavan 1 [5.40 m]



Ниво: podna ploča [1.00 m]



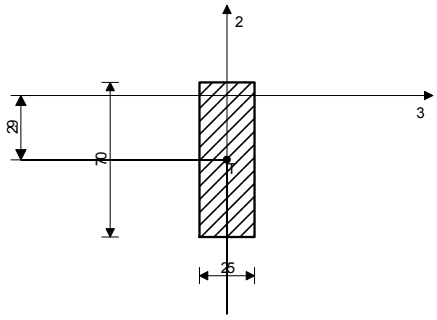
Ниво: temelj [0.00 m]

Шема нивоа		
Назив	z [m]	h [m]
tavan 2	8.60	3.20
tavan 1	5.40	4.40
podna ploča	1.00	1.00
temelj	0.00	

Табела материјала				
No	Назив материјала	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]
		Em[kN/m2]	μm	αt[1/C]
1	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00
		3.150e+7	0.20	1.000e-5

Сетови греда

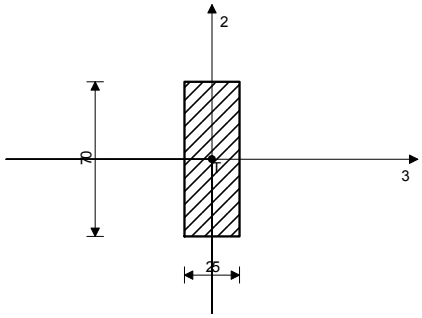
Сет: 1 Пресек: b/d=25/70, Фиктивна ексцентричност



[cm]

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.750e-1	1.458e-1	1.458e-1	2.827e-3	9.115e-4	7.146e-3

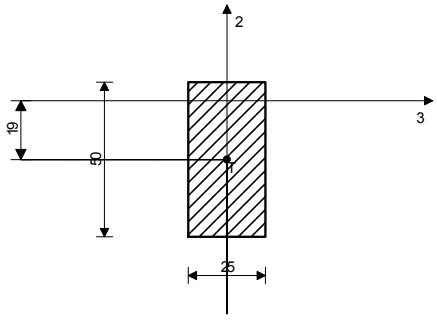
Сет: 2 Пресек: b/d=25/70, Фиктивна ексцентричност



[cm]

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.750e-1	1.458e-1	1.458e-1	2.827e-3	9.115e-4	7.146e-3

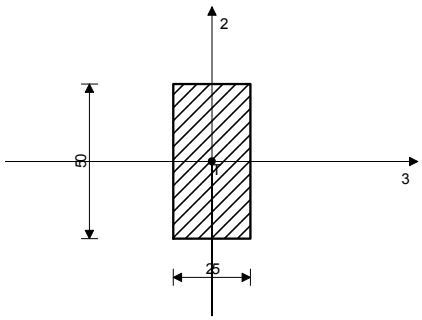
Сет: 3 Пресек: b/d=25/50, Фиктивна ексцентричност



[cm]

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.250e-1	1.042e-1	1.042e-1	1.788e-3	6.510e-4	2.604e-3

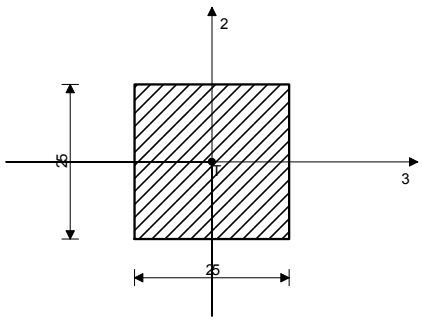
Сет: 4 Пресек: b/d=25/50, Фиктивна ексцентричност



[cm]

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.250e-1	1.042e-1	1.042e-1	1.788e-3	6.510e-4	2.604e-3

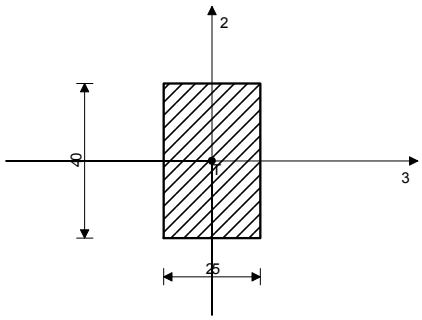
Сет: 5 Пресек: b/d=25/25, Фиктивна ексцентричност



[cm]

Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	6.250e-2	5.208e-2	5.208e-2	5.501e-4	3.255e-4	3.255e-4

Сет: 6 Пресек: b/d=25/40, Фиктивна ексцентричност

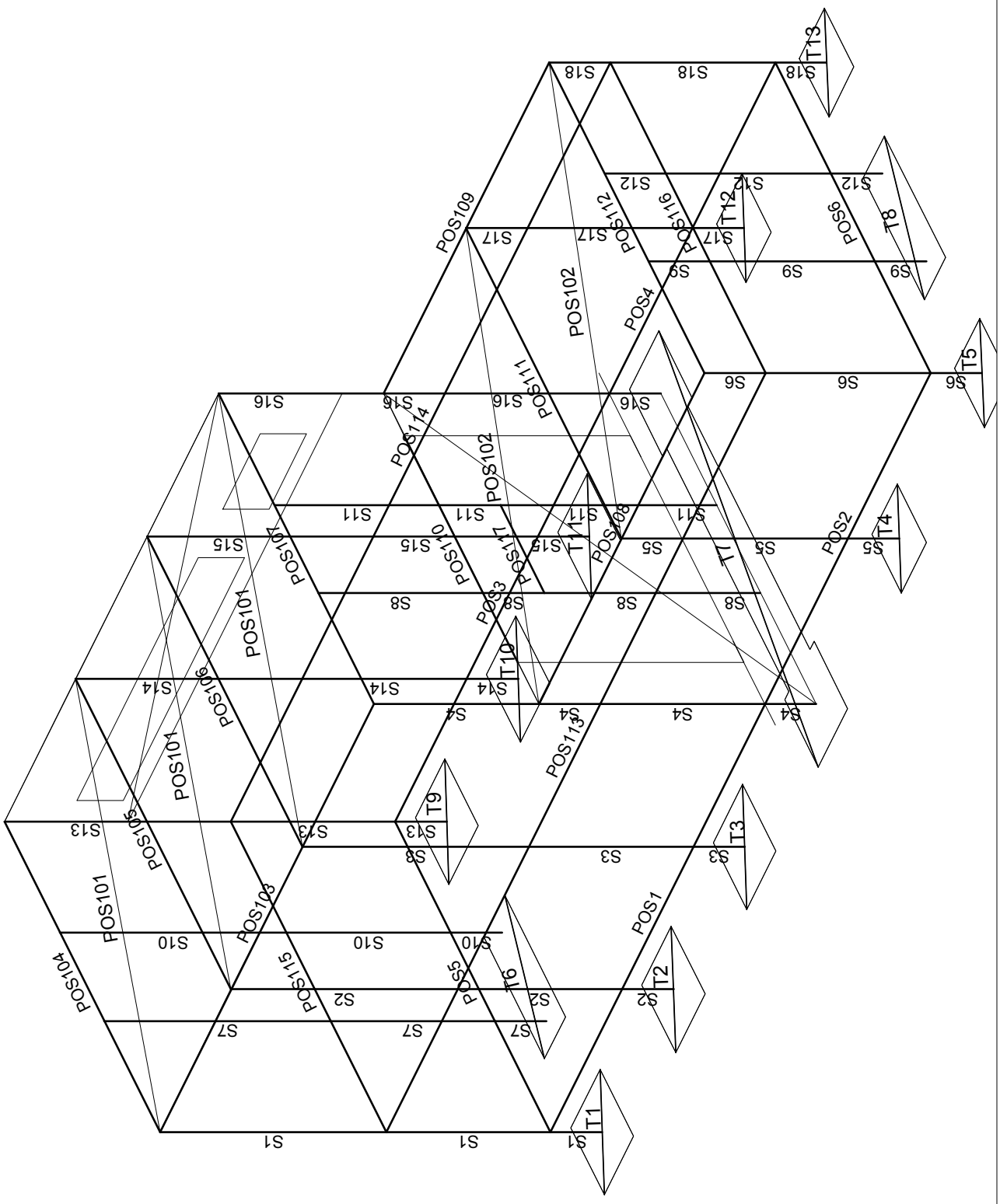


[cm]

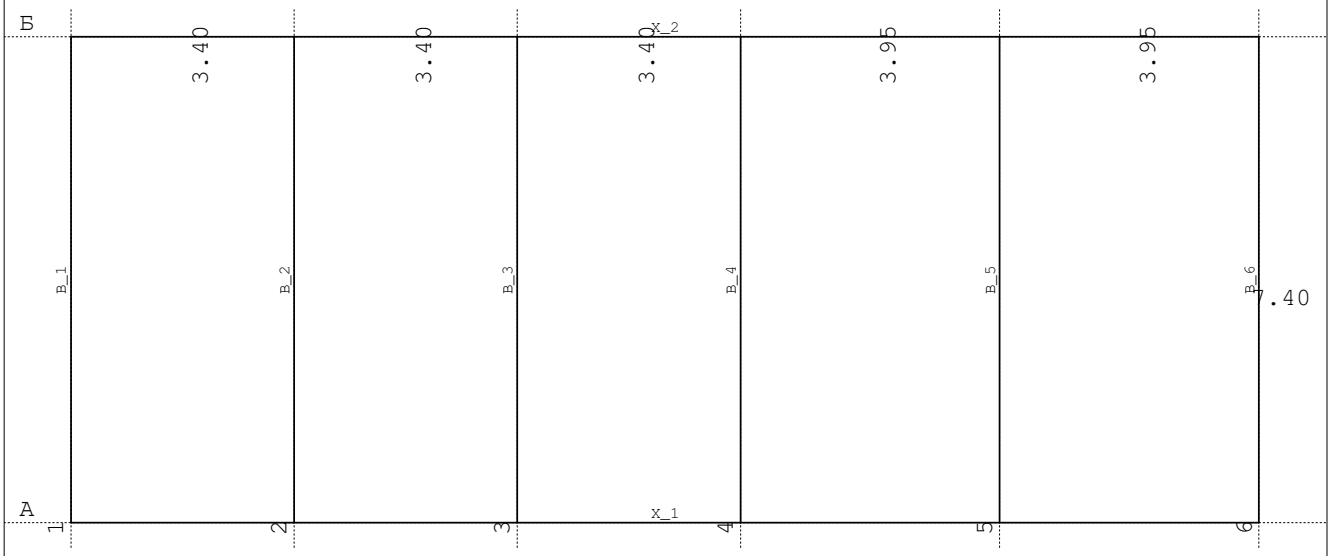
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	1.273e-3	5.208e-4	1.333e-3

Сетови површинских ослонаца			
Сет	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

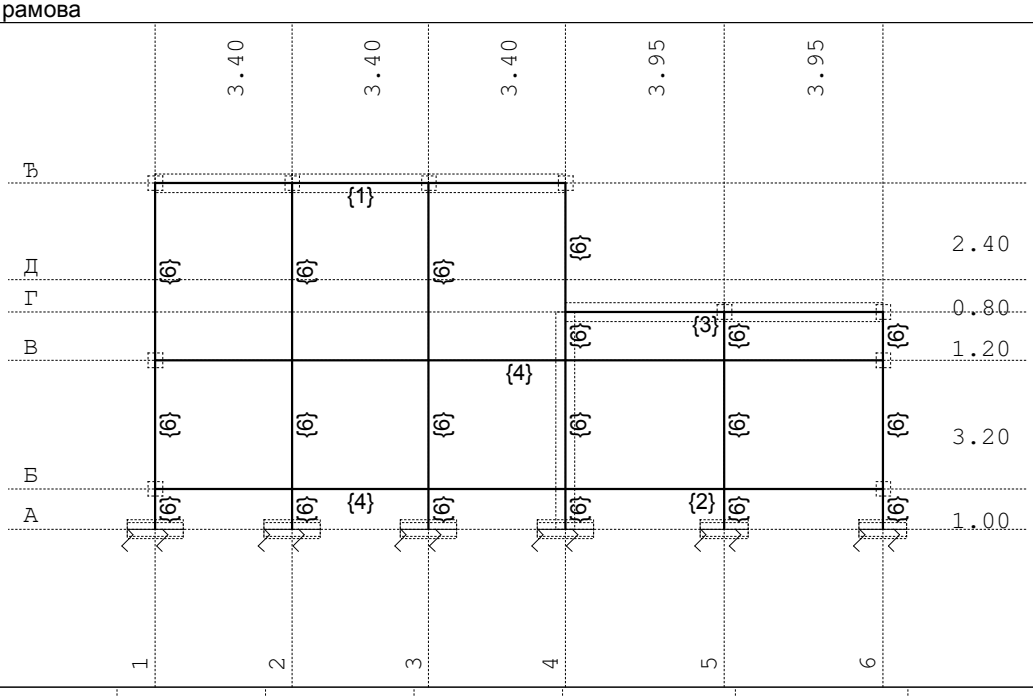
Усвојена арматура
PBAB 87, MB 30, Б 500



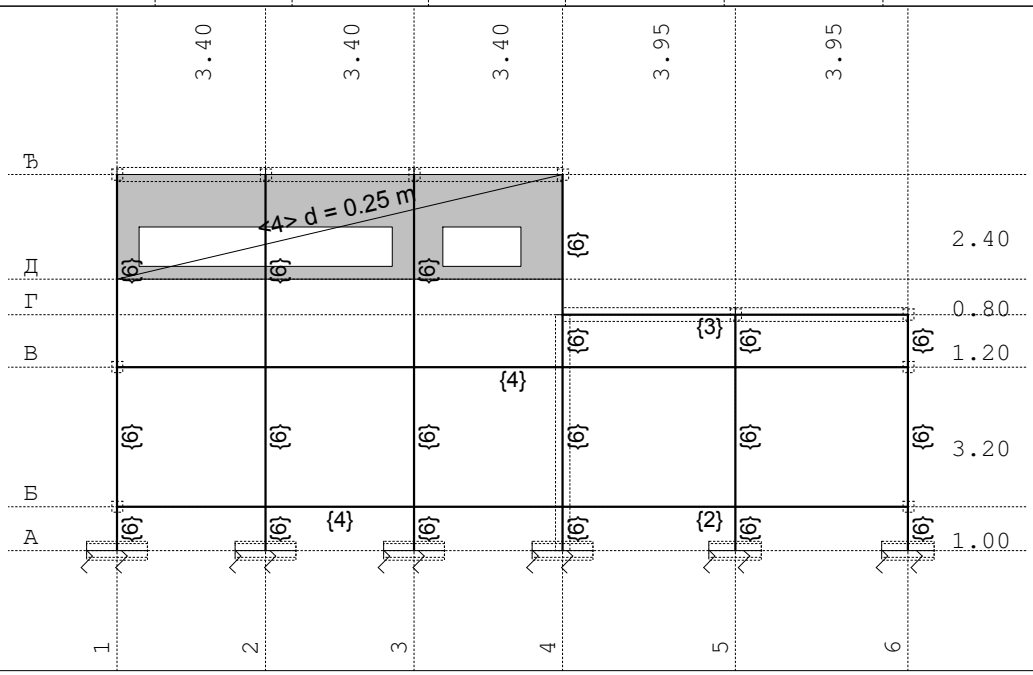
Изометрија
Арматура у гредама: Aa2/Aa1



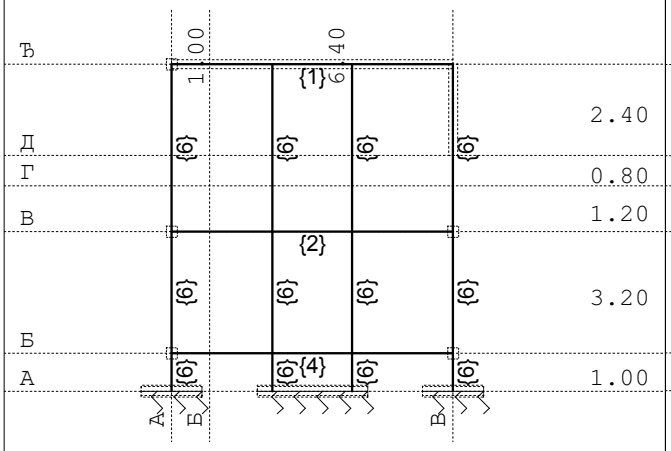
Диспозиција рамова



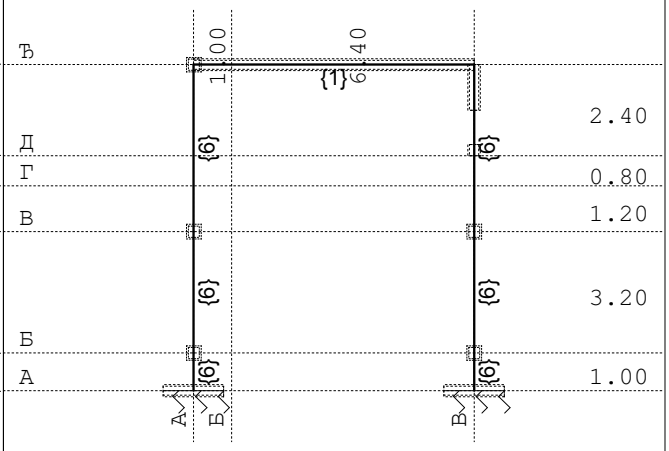
Рам: X_1



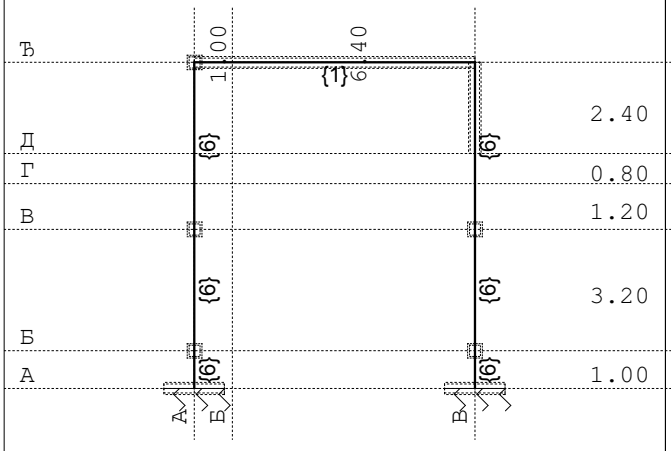
Рам: X_2



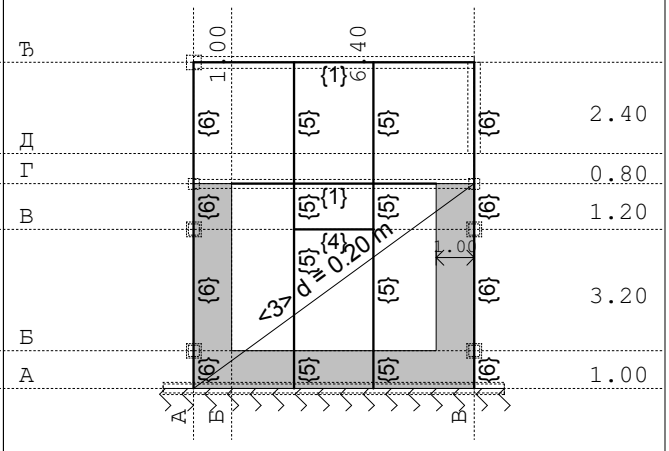
Рам: B_1



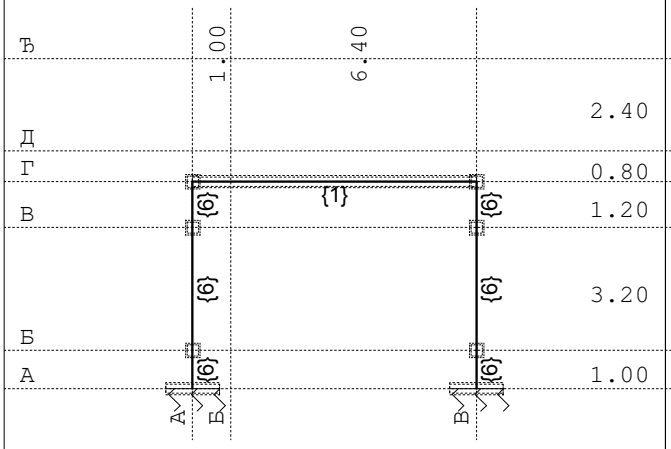
Рам: B_2



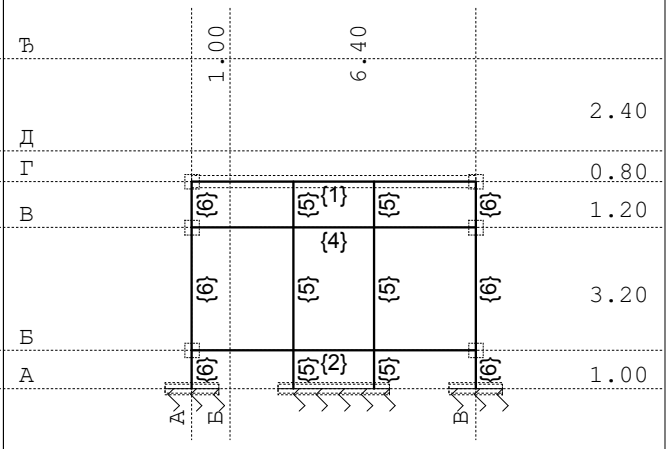
Рам: B_3



Рам: B_4


Ђ
Д
Г
В
Б
А
1.00
6.40
2.40
0.80
1.20
3.20
1.00
{1}
{6}
А
Б
В

Рам: B_5

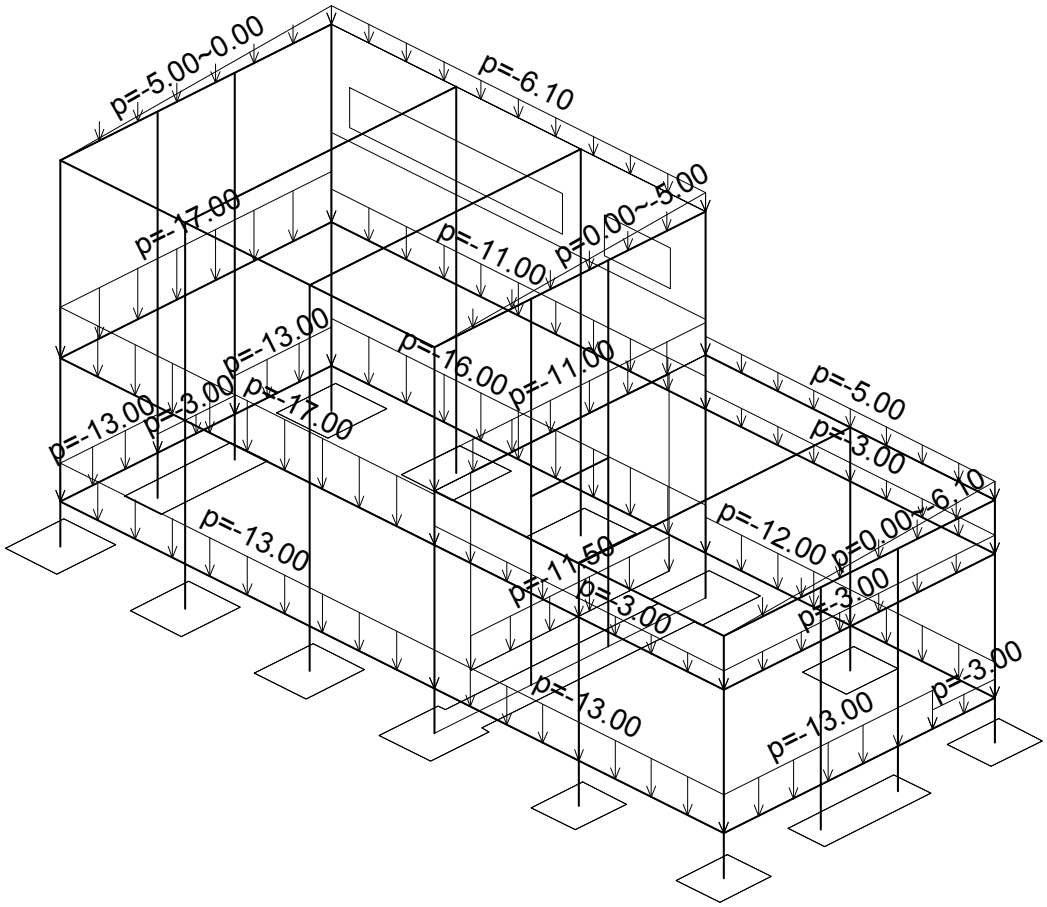

Ђ
Д
Г
В
Б
А
1.00
6.40
2.40
0.80
1.20
3.20
1.00
{1}
{2}
{4}
{5}
{6}
А
Б
В

Рам: B_6

Улазни подаци - Оптерећење

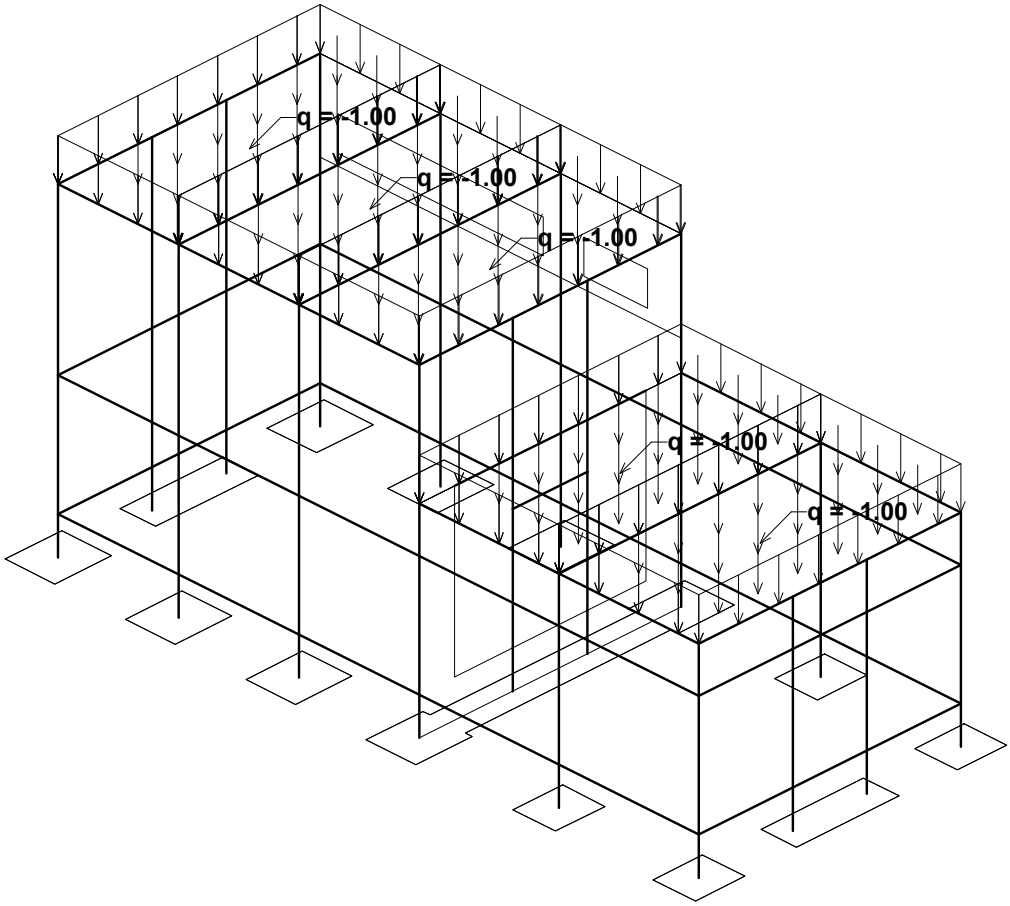
Листа случајева оптерећења	
LC	Назив
1	stalno (g)
2	korisno
3	sneg
4	vetar 0
5	vetar 90
6	Sx
7	Sy
8	Комб.: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII+1.8xIV
9	Комб.: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII+1.8xV
10	Комб.: I+1.8xII+1.8xIII+1.8xV
11	Комб.: I+1.8xII+1.8xIII+1.8xIV
12	Комб.: 1.6xI+1.8xIII+1.8xV
13	Комб.: 1.6xI+1.8xIII+1.8xIV
14	Комб.: 1.6xI+1.8xII+1.8xV
15	Комб.: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII
16	Комб.: 1.6xI+1.8xII+1.8xIV
17	Комб.: I+1.8xII+1.8xV
18	Комб.: I+1.8xIII+1.8xIV
19	Комб.: I+1.8xIII+1.8xV
20	Комб.: I+1.8xII+1.8xIII
21	Комб.: I+1.8xII+1.8xIV
22	Комб.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII+1.3xVII
23	Комб.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII-1.3xVII
24	Комб.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII+1.3xVI
25	Комб.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII-1.3xVI
26	Комб.: I+0.65xII+1.3xIII-1.3xVI
27	Комб.: I+0.65xII+1.3xIII+1.3xVII
28	Комб.: I+0.65xII+1.3xIII-1.3xVII
29	Комб.: I+0.65xII+1.3xIII+1.3xVI
30	Комб.: 1.6xI+1.8xIII
31	Комб.: 1.6xI+1.8xV
32	Комб.: 1.6xI+1.8xII
33	Комб.: 1.6xI+1.8xIV
34	Комб.: 1.3xI+0.65xII-1.3xVII
35	Комб.: 1.3xI+0.65xII+1.3xVII
36	Комб.: 1.3xI+0.65xII-1.3xVI
37	Комб.: 1.3xI+0.65xII+1.3xVI
38	Комб.: I+0.65xII-1.3xVI
39	Комб.: I+0.65xII+1.3xVI
40	Комб.: I+0.65xII-1.3xVII
41	Комб.: I+0.65xII+1.3xVII
42	Комб.: I+1.8xII
43	Комб.: I+1.8xV
44	Комб.: I+1.8xIII
45	Комб.: I+1.8xIV
46	Комб.: 1.6xI
47	Комб.: I+II+III
48	Комб.: 1.9xI+2.1xII+2.1xIII

Опт. 1: stalno (g)



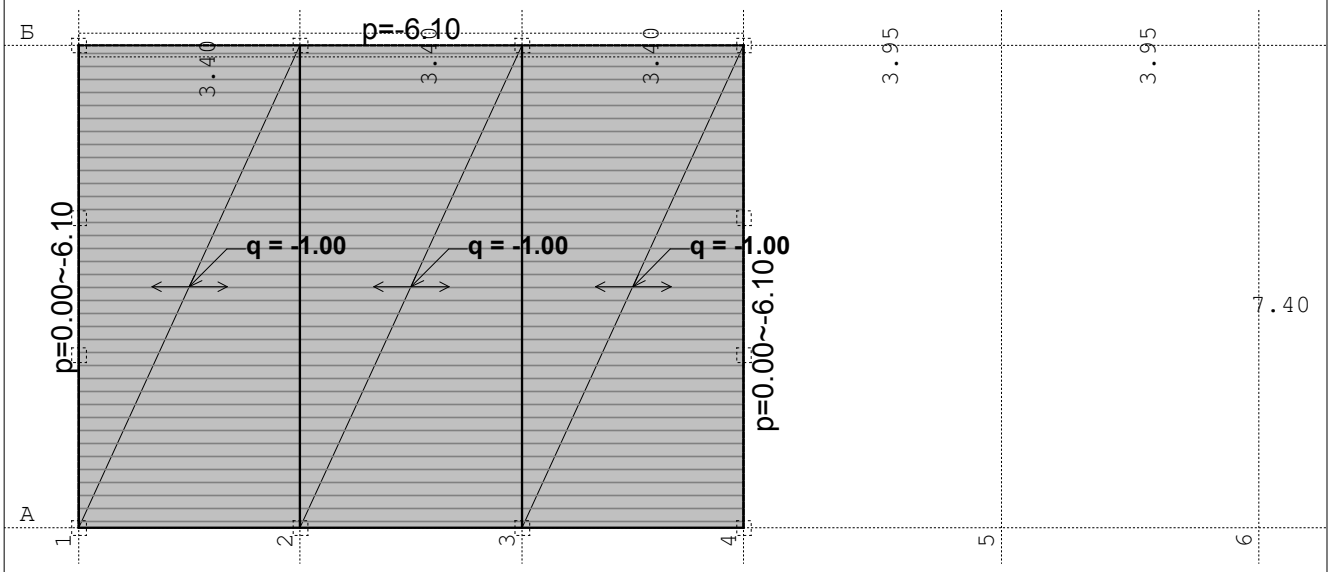
Изометрија

Опт. 1: stalno (g)



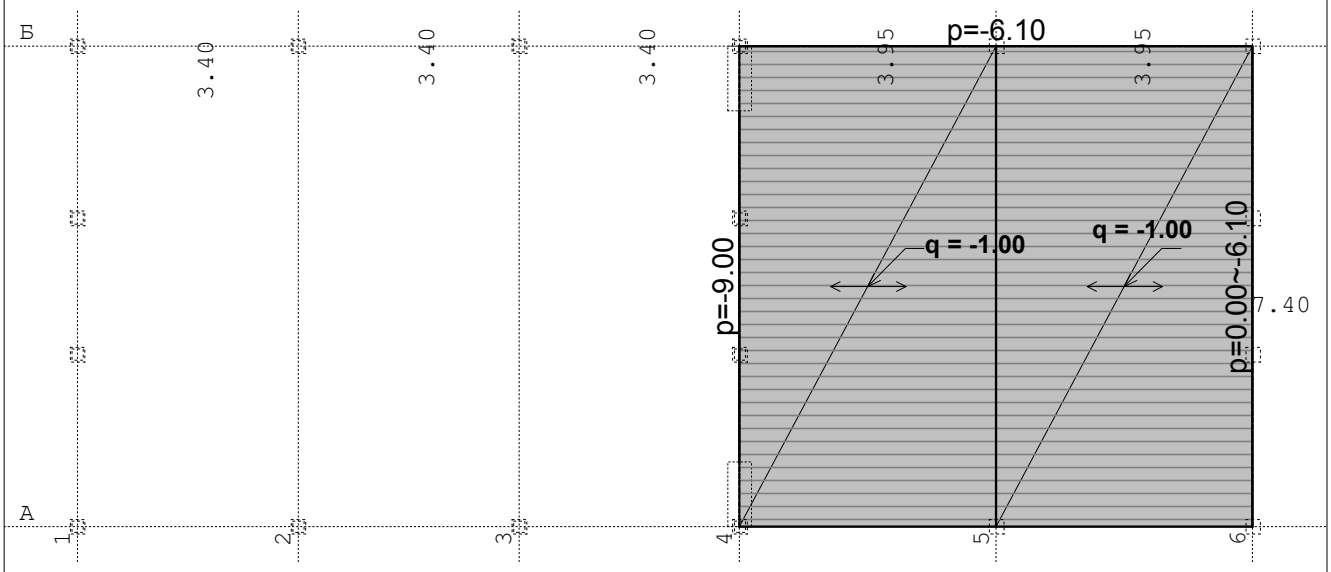
Изометрија

Опт. 1: stalno (g)



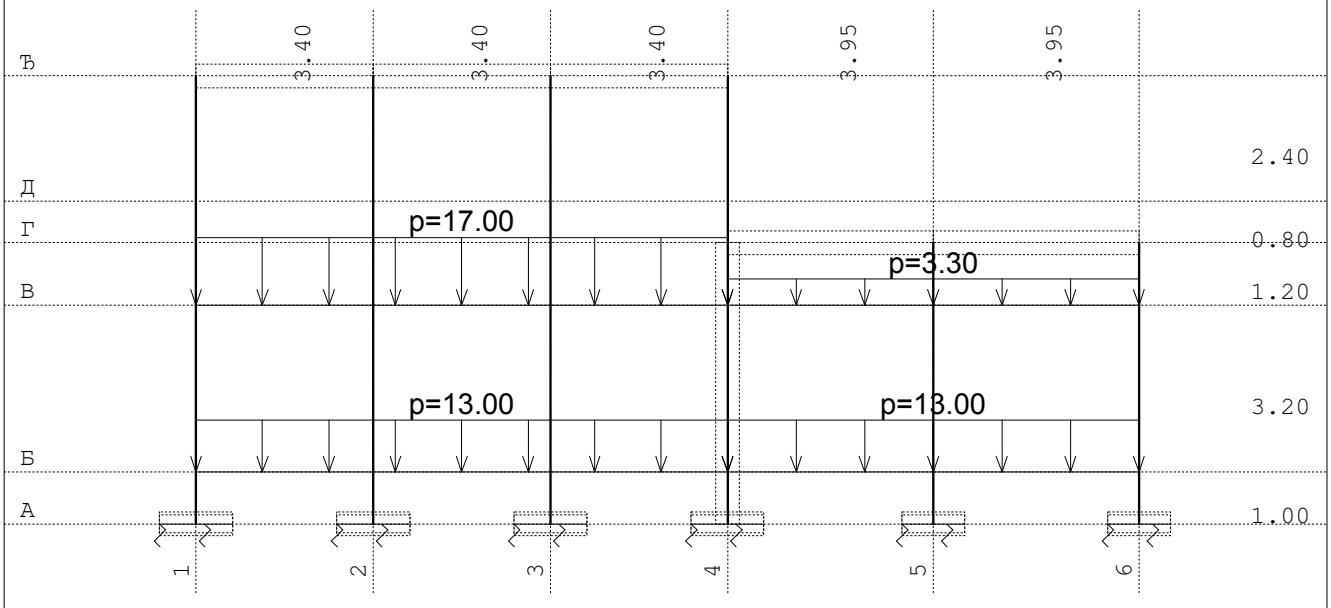
Ниво: tavan 2 [8.60 m]

Опт. 1: stalno (g)



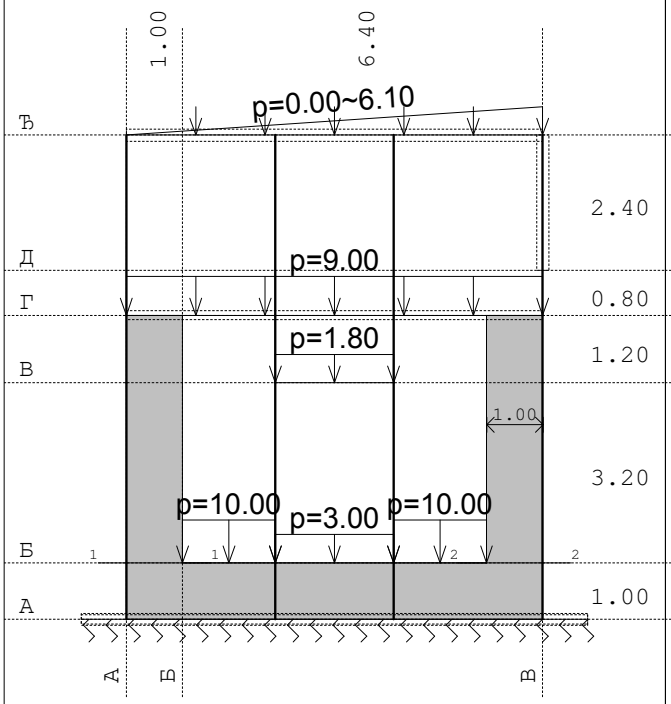
Ниво: tavan 1 [5.40 m]

Опт. 1: stalno (g)



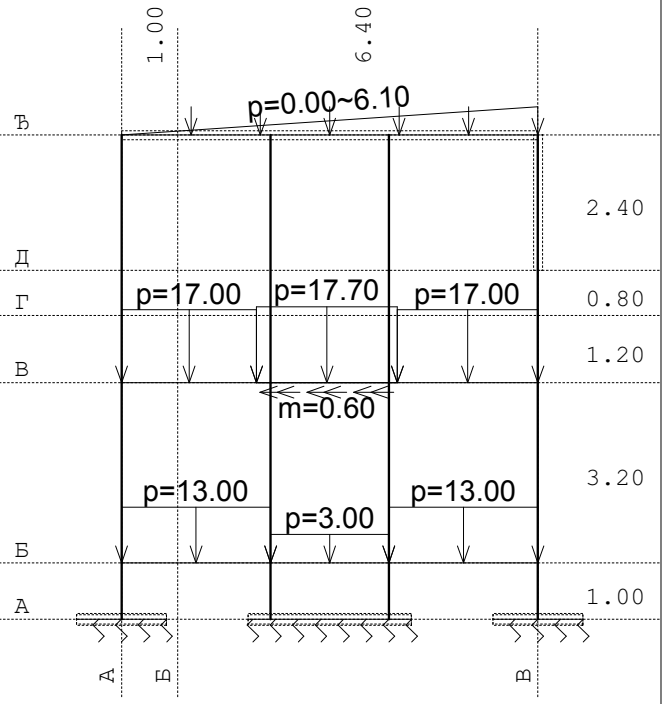
Рам: X_1

Опт. 1: stalno (g)



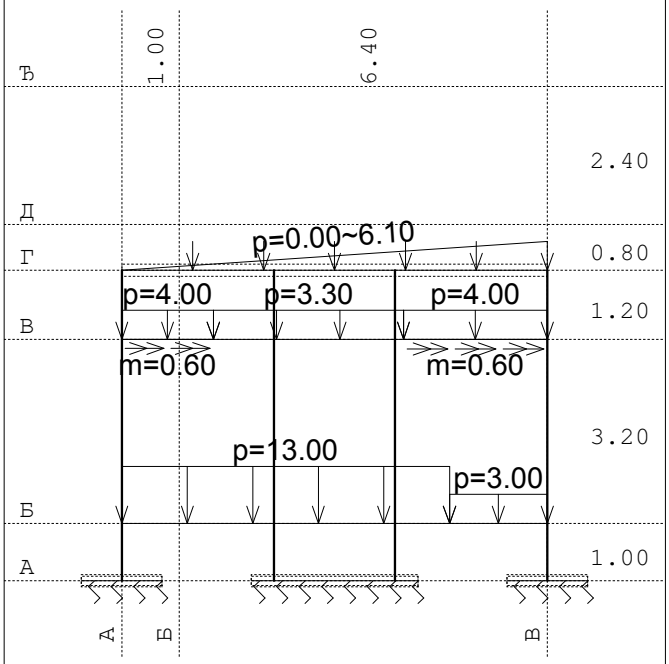
Рам: B_4

Опт. 1: stalno (g)

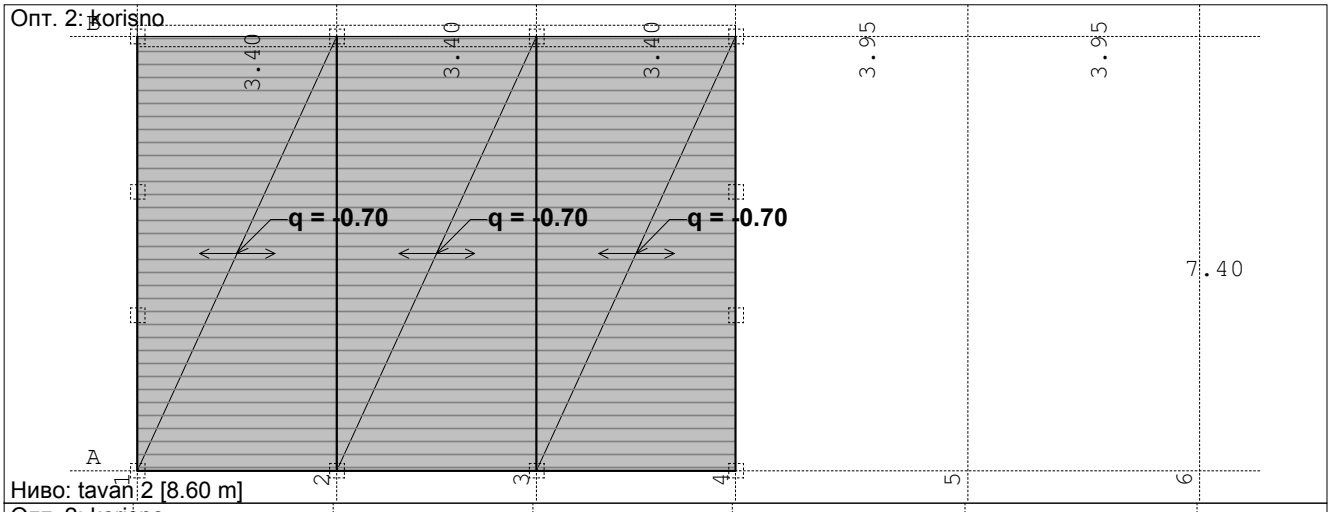


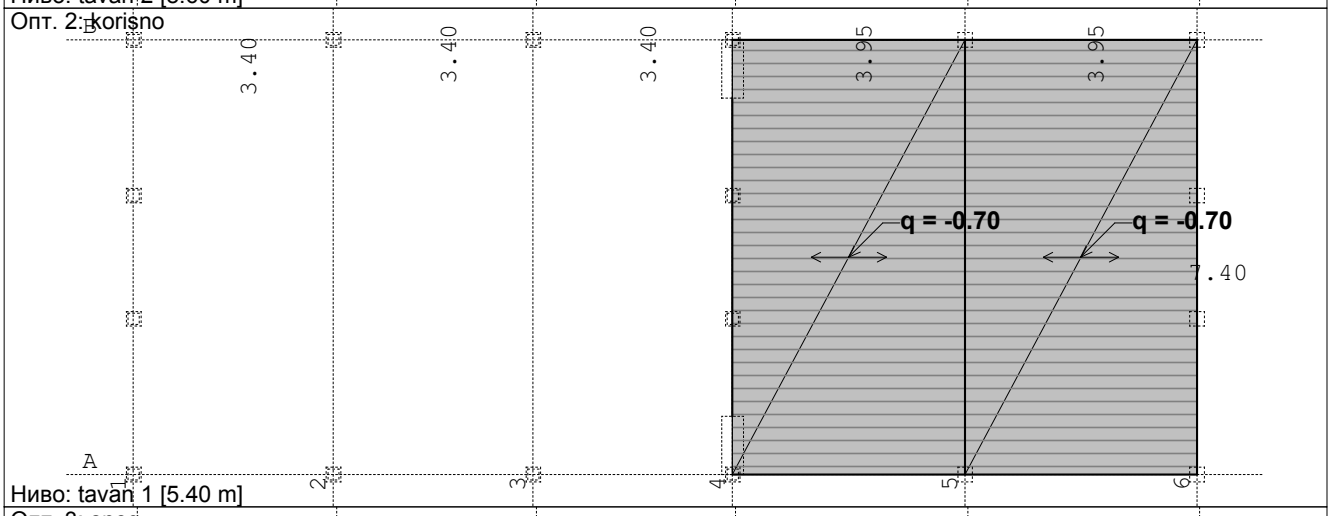
Рам: B_1

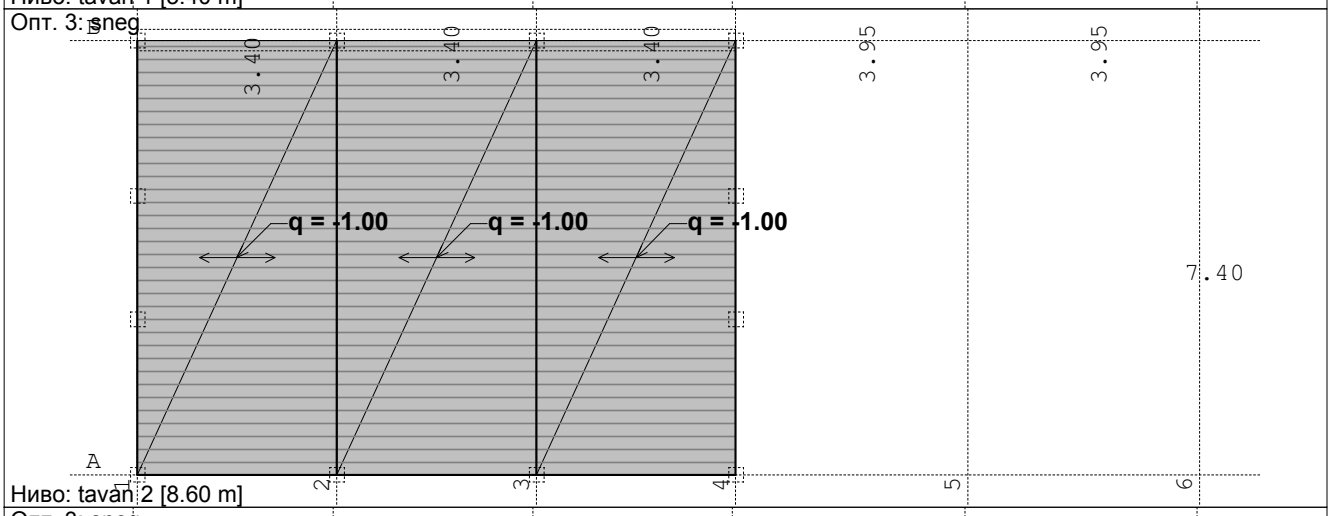
Опт. 1: stalno (g)

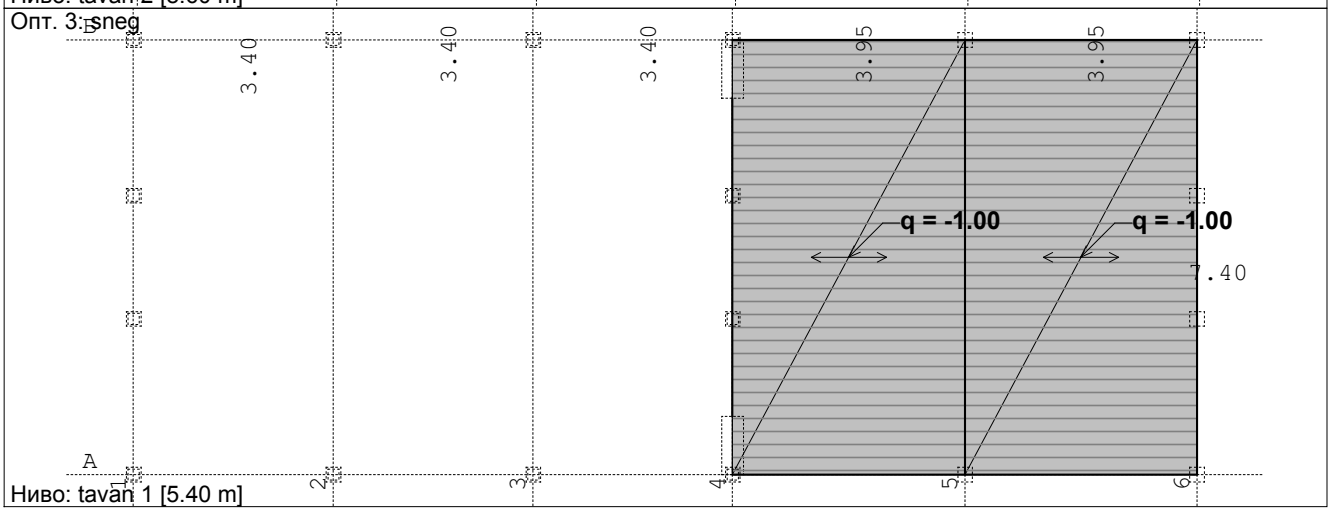


Рам: B_6

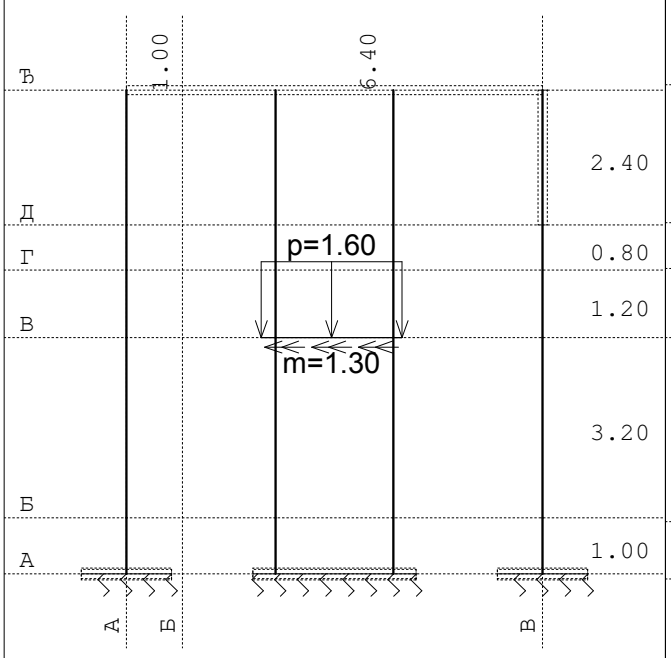

Опт. 2: korisno
q = -0.70
q = -0.70
q = -0.70
Ниво: tavan 2 [8.60 m]


Опт. 2: korisno
q = -0.70
q = -0.70
Ниво: tavan 1 [5.40 m]


Опт. 3: sneg
q = -1.00
q = -1.00
q = -1.00
Ниво: tavan 2 [8.60 m]

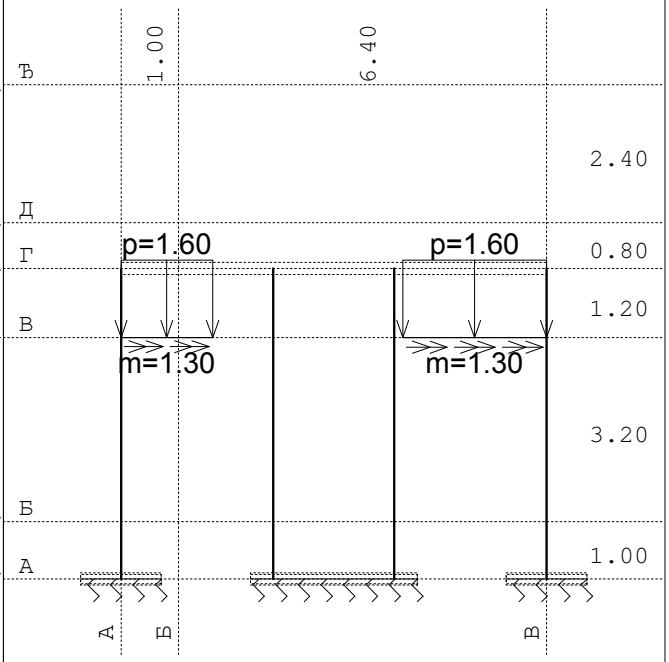

Опт. 3: sneg
q = -1.00
q = -1.00
Ниво: tavan 1 [5.40 m]

Опт. 3: sneg



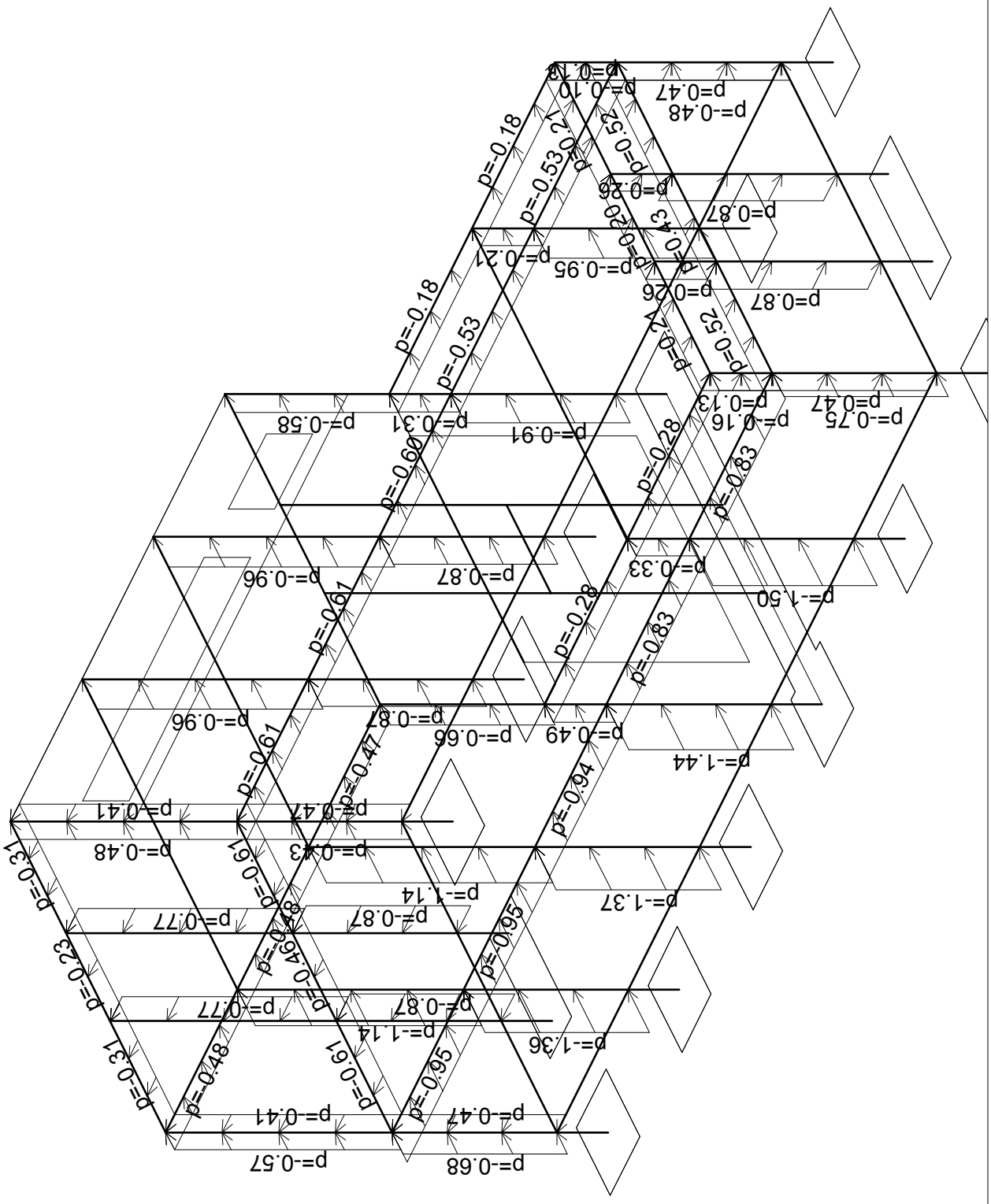
Рам: B_1

Опт. 3: sneg



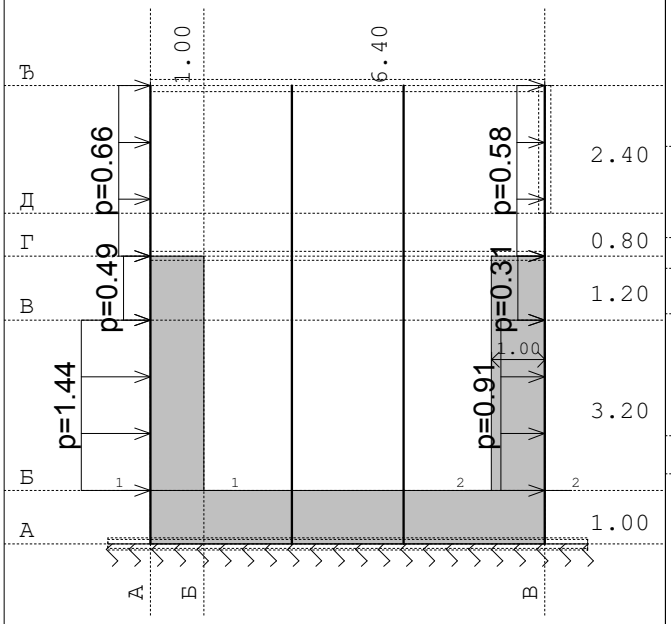
Рам: B_6

Опт. 4: vetar 0



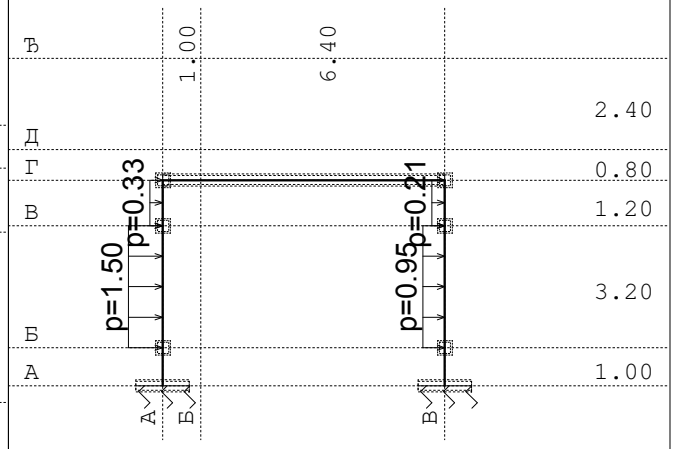
Изометрија

Опт. 4: vetar 0



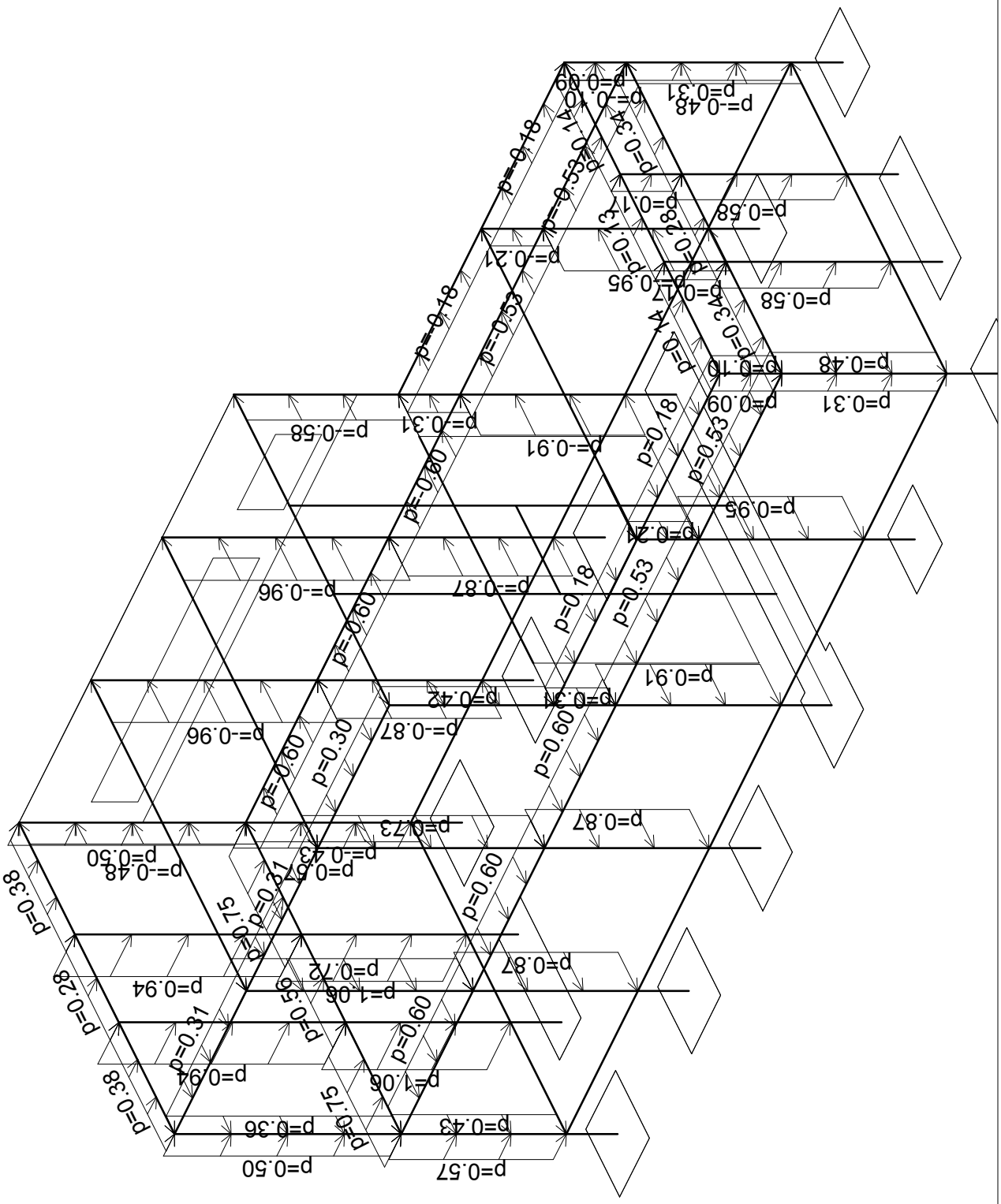
Рам: B_4

Опт. 4: vetar 0



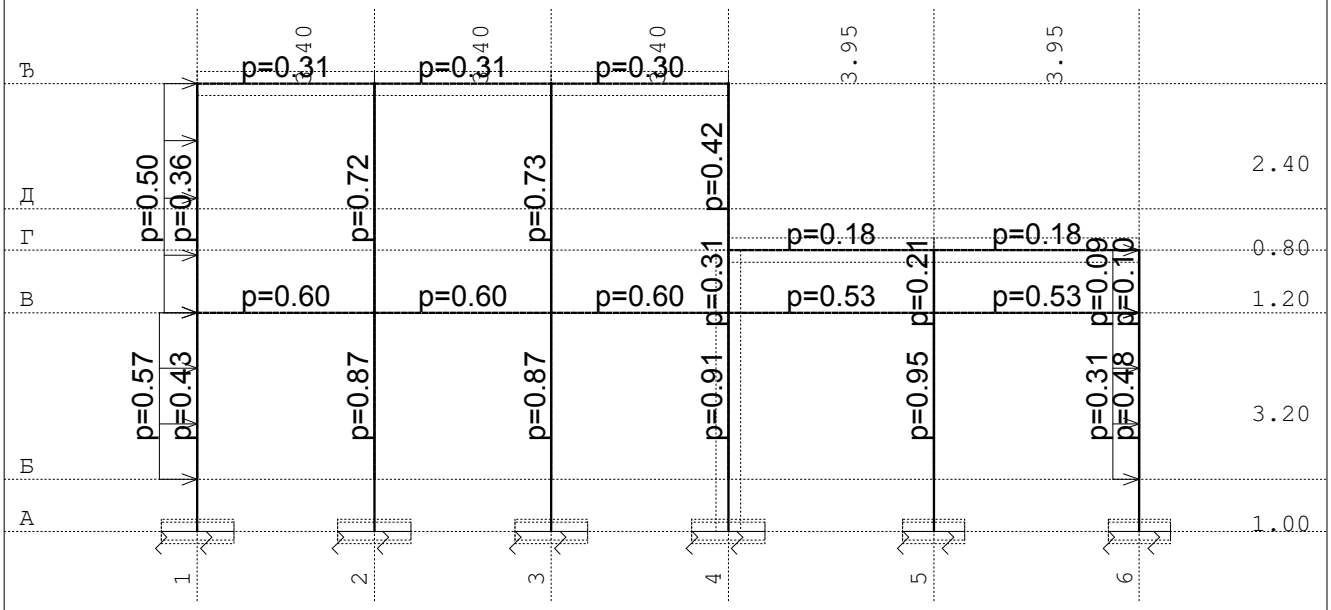
Рам: B_5

Опт. 5: vetar 90



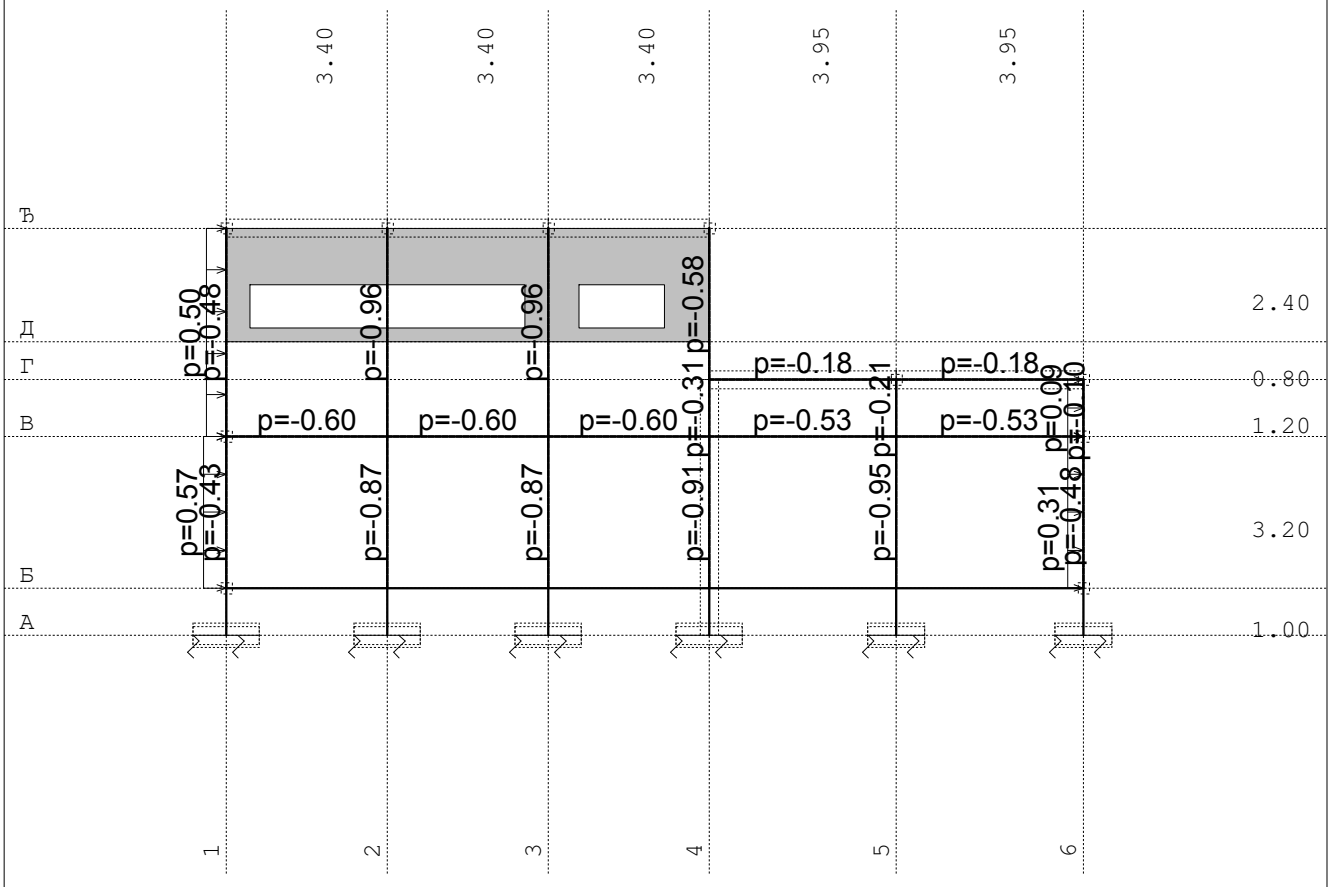
Изометрија

Опт. 5: vetar 90

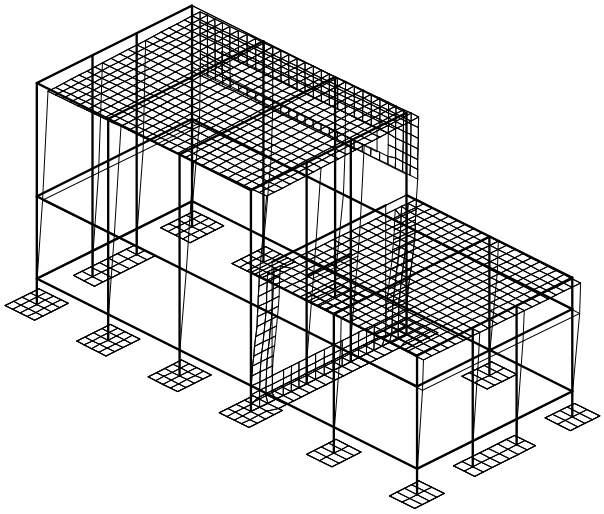


Рам: X_1

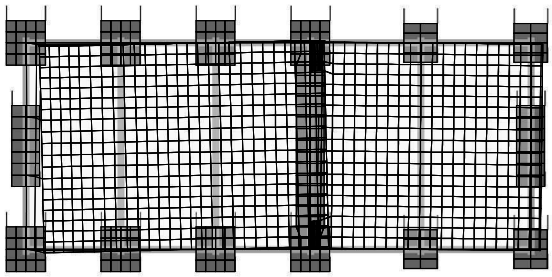
Опт. 5: vetar 90



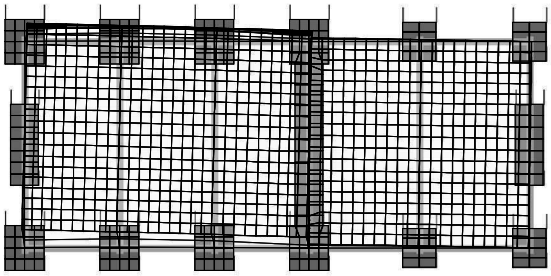
Рам: X_2



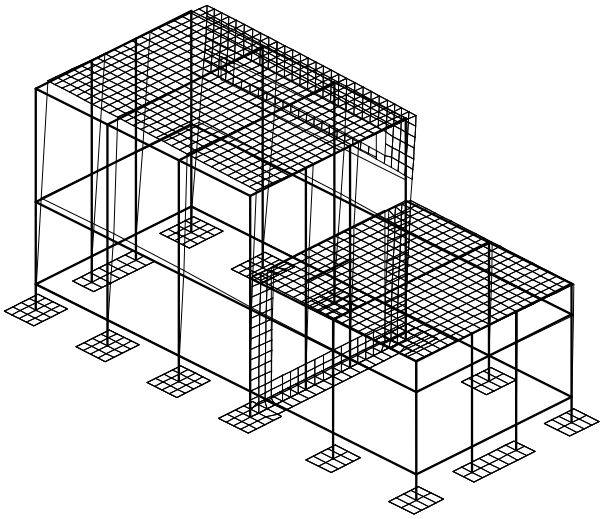
Изометрија
Форма осциловања: 1/3 [T=0.4049сек / f=2.47Hz]



Изометрија (Одозго)
Форма осциловања: 1/3 [T=0.4049сек / f=2.47Hz]



Изометрија (Одозго)
Форма осциловања: 2/3 [T=0.3298сек / f=3.03Hz]



Изометрија
Форма осциловања: 2/3 [T=0.3298сек / f=3.03Hz]

Распоред маса по висини објекта					
Ниво	Z [m]	X [m]	Y [m]	Маса [T]	T/m²
tavan 2	8.60	5.07	4.21	83.71	1.11
tavan 1	5.40	9.54	3.78	150.34	2.57
podna ploča	1.00	9.20	3.76	103.34	
temelj	0.00	8.65	3.70	40.94	1.13
Укупно:	4.32	8.36	3.86	378.33	

Положај центара крутости по висини објекта (приближна метода)			
Ниво	Z [m]	X [m]	Y [m]
tavan 2	8.60	4.72	7.40
tavan 1	5.40	8.32	3.70
podna ploča	1.00	10.17	3.70
temelj	0.00	10.19	3.70

Ексцентрицитет по висини објекта (приближна метода)			
Ниво	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
tavan 2	8.60	0.34	3.19
tavan 1	5.40	1.22	0.08
podna ploča	1.00	0.97	0.06
temelj	0.00	1.54	0.00

Периоди осциловања конструкције		
No	T [s]	f [Hz]
1	0.4064	2.4607
2	0.3398	2.9425
3	0.2490	4.0154

Сеизмички прорачун

Сеизмички прорачун: JUS (Еквивалентно статичко оптерећење)

Категорија тла:	II
Сеизмичка зона:	VIII (Ks = 0.050)
Категорија објекта:	I
Врста конструкције:	1
Кота укљештења:	Zd = 0.00 m
Мултипликатор крутости ослонаца:	1000.000

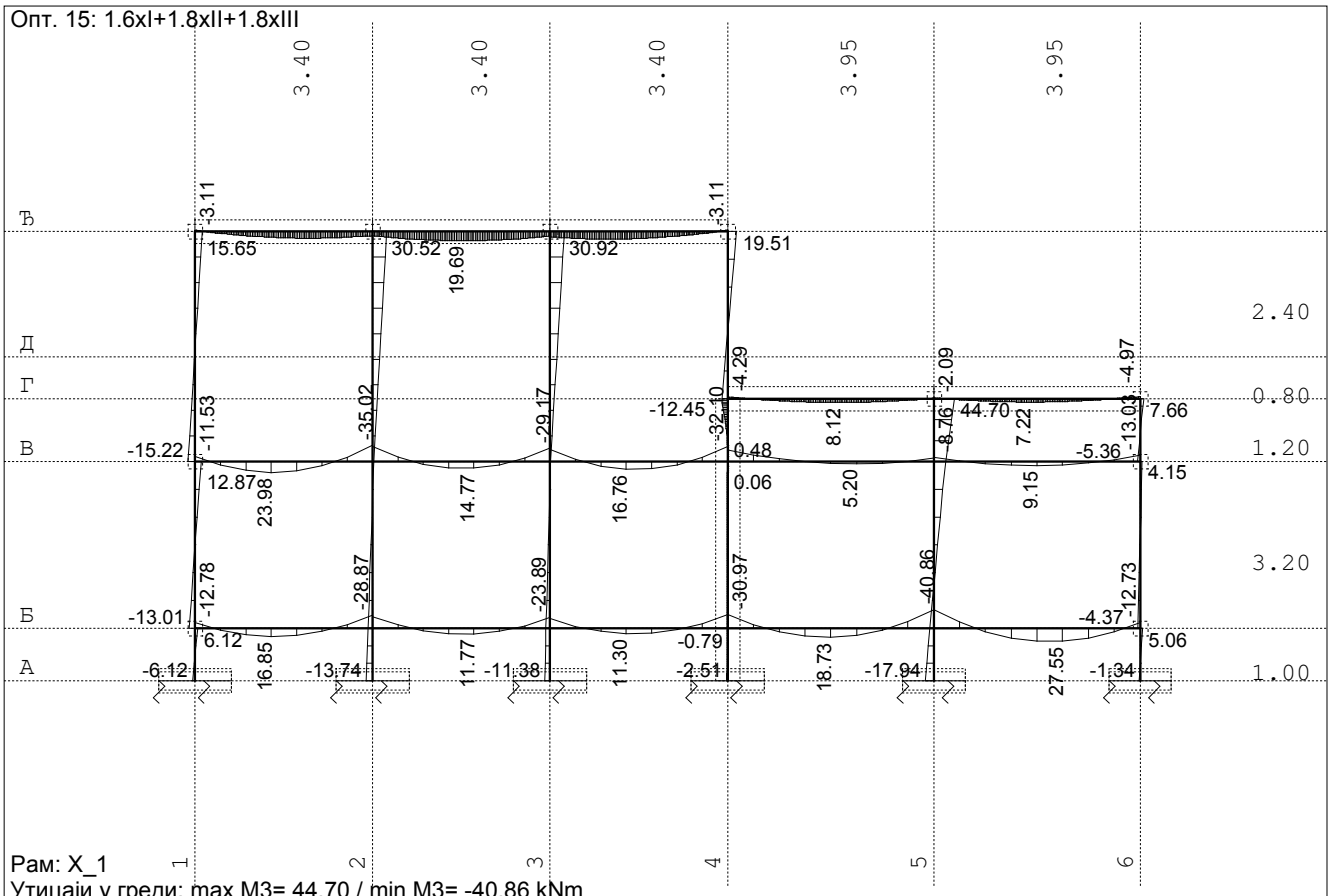
Угао дејства земљотреса:		
Назив	T [sec]	α [°]
Sx	0.406	0.00
Sy	0.340	90.00

Распоред сеизмичких сила по висини објекта (Sx)		
Ниво	Z [m]	S [kN]
tavan 2	8.60	115.62
tavan 1	5.40	116.64
podna ploča	1.00	17.31
temelj	0.00	0.11
	Σ=	249.67

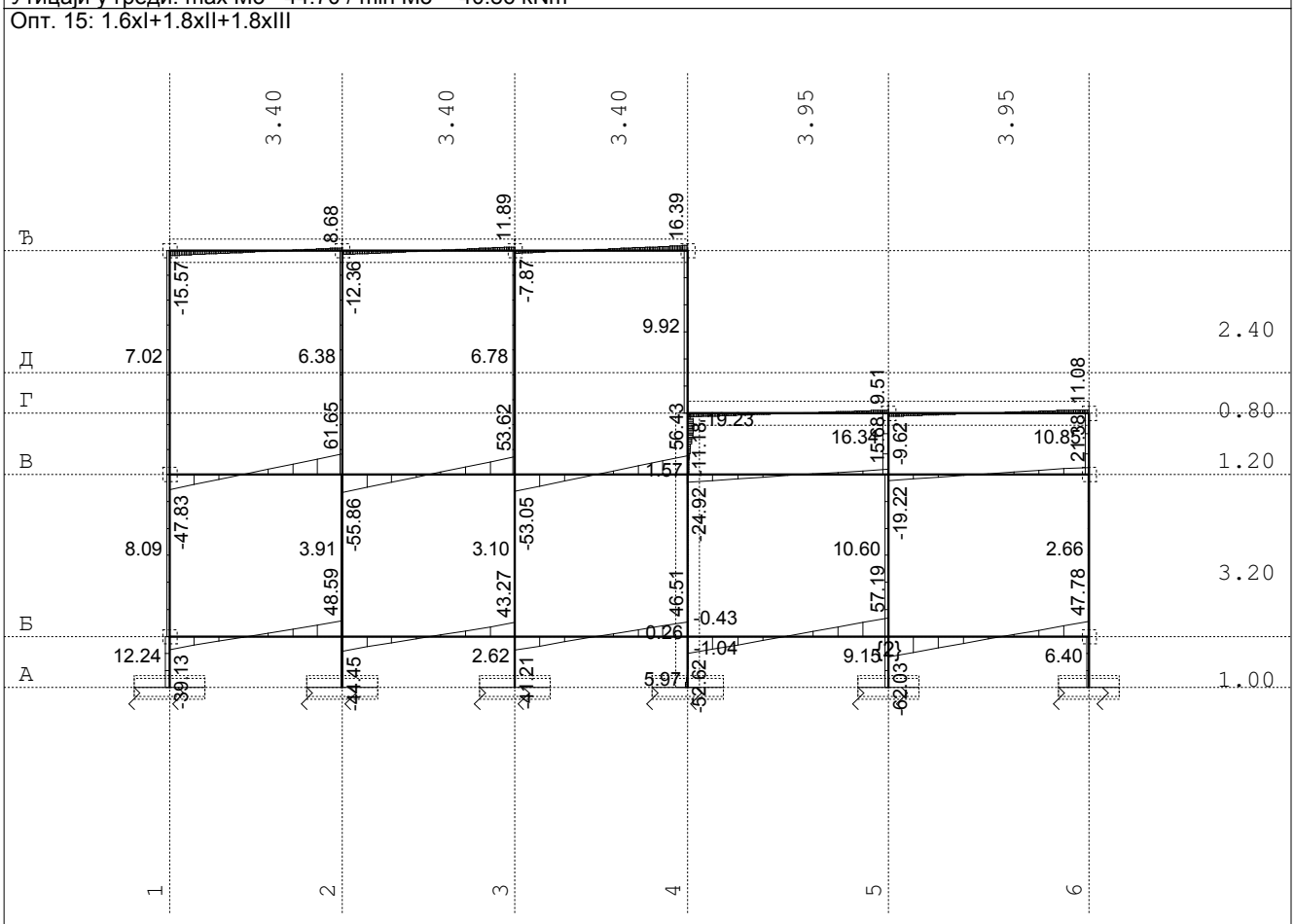
Распоред сеизмичких сила по висини објекта (Sy)		
Ниво	Z [m]	S [kN]
tavan 2	8.60	115.62
tavan 1	5.40	116.64
podna ploča	1.00	17.31
temelj	0.00	0.11
	Σ=	249.67

Распоред маса по висини објекта					
Ниво	Z [m]	X [m]	Y [m]	Маса [T]	T/m²
tavan 2	8.60	5.07	4.21	83.71	1.11
tavan 1	5.40	9.54	3.78	150.34	2.57
podna ploča	1.00	9.20	3.76	103.34	
temelj	0.00	8.65	3.70	40.94	1.13
Укупно:	4.32	8.36	3.86	378.33	

ПОДУЖНИ РАМОВИ

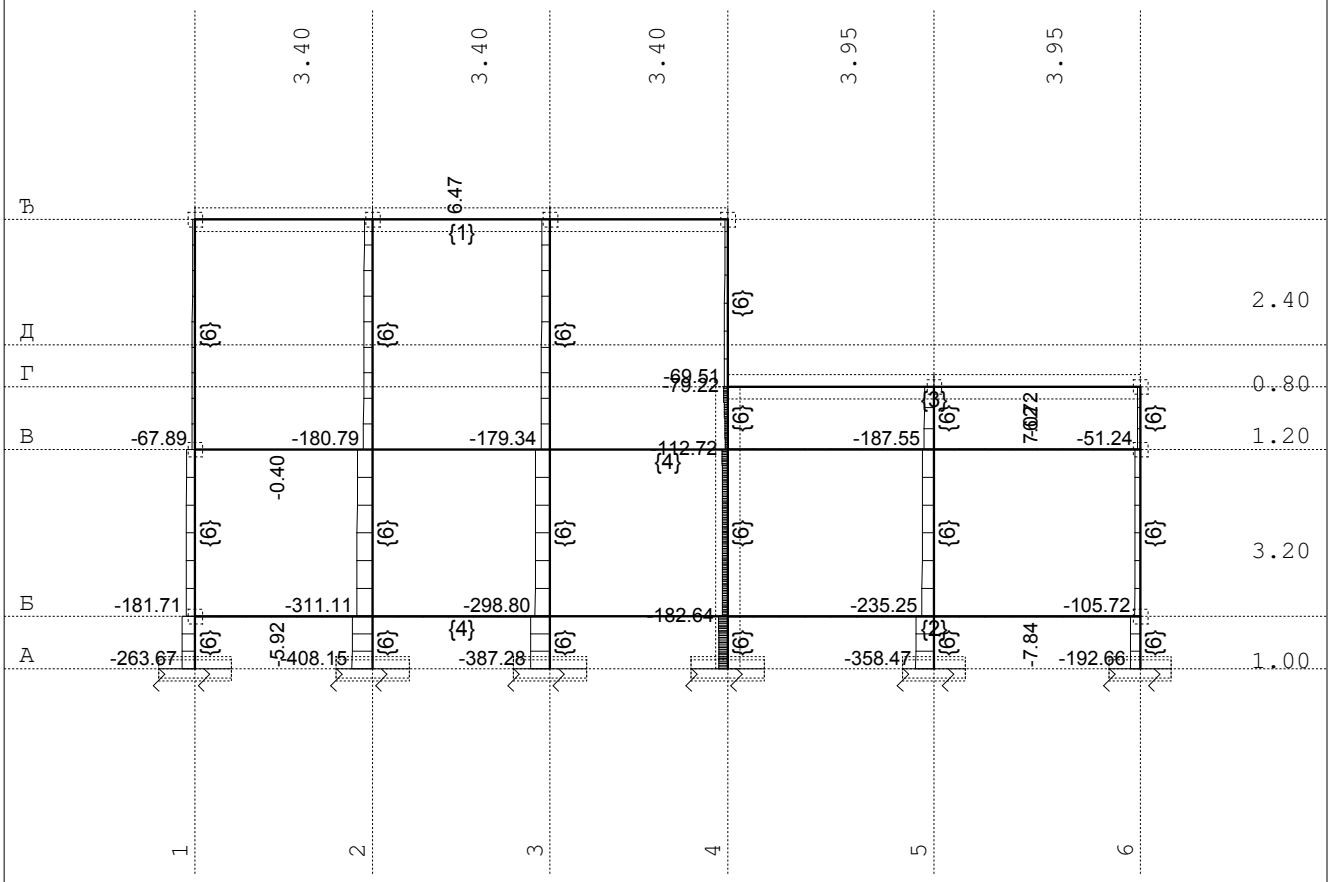


Рам: X_1
Утицаји у греди: max M3= 44.70 / min M3= -40.86 kNm



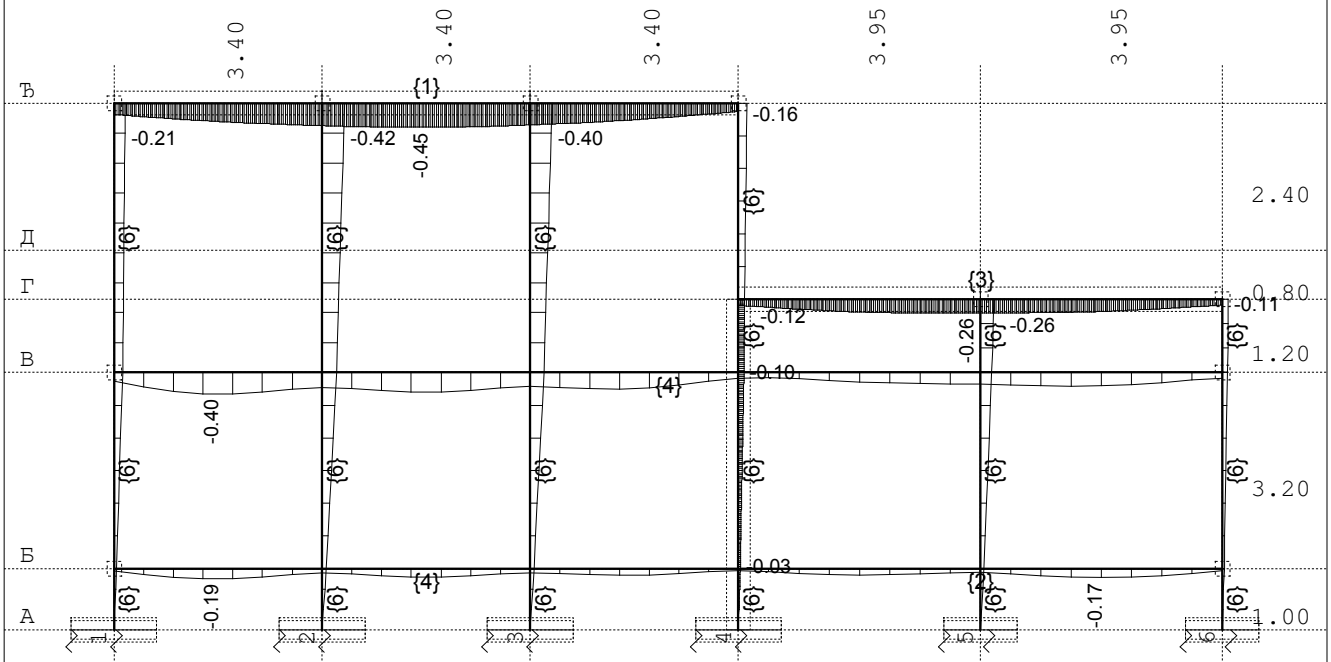
Рам: X_1
Утицаји у греди: max T2= 61.65 / min T2= -62.03 kN

Опт. 15: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



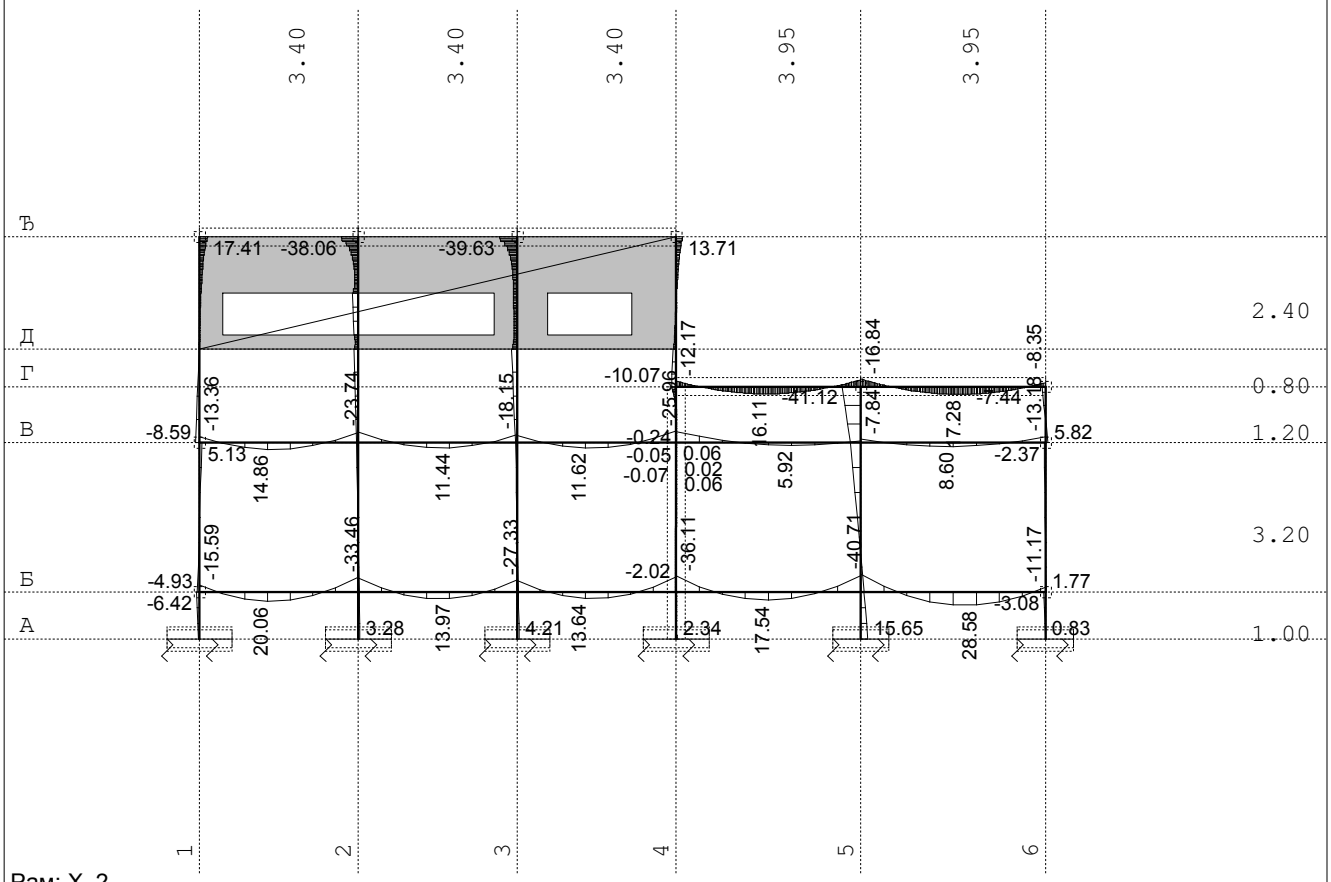
Рам: X_1
Утицаји у греди: max N1= 7.02 / min N1= -408.15 kN

Опт. 47: I+II+III



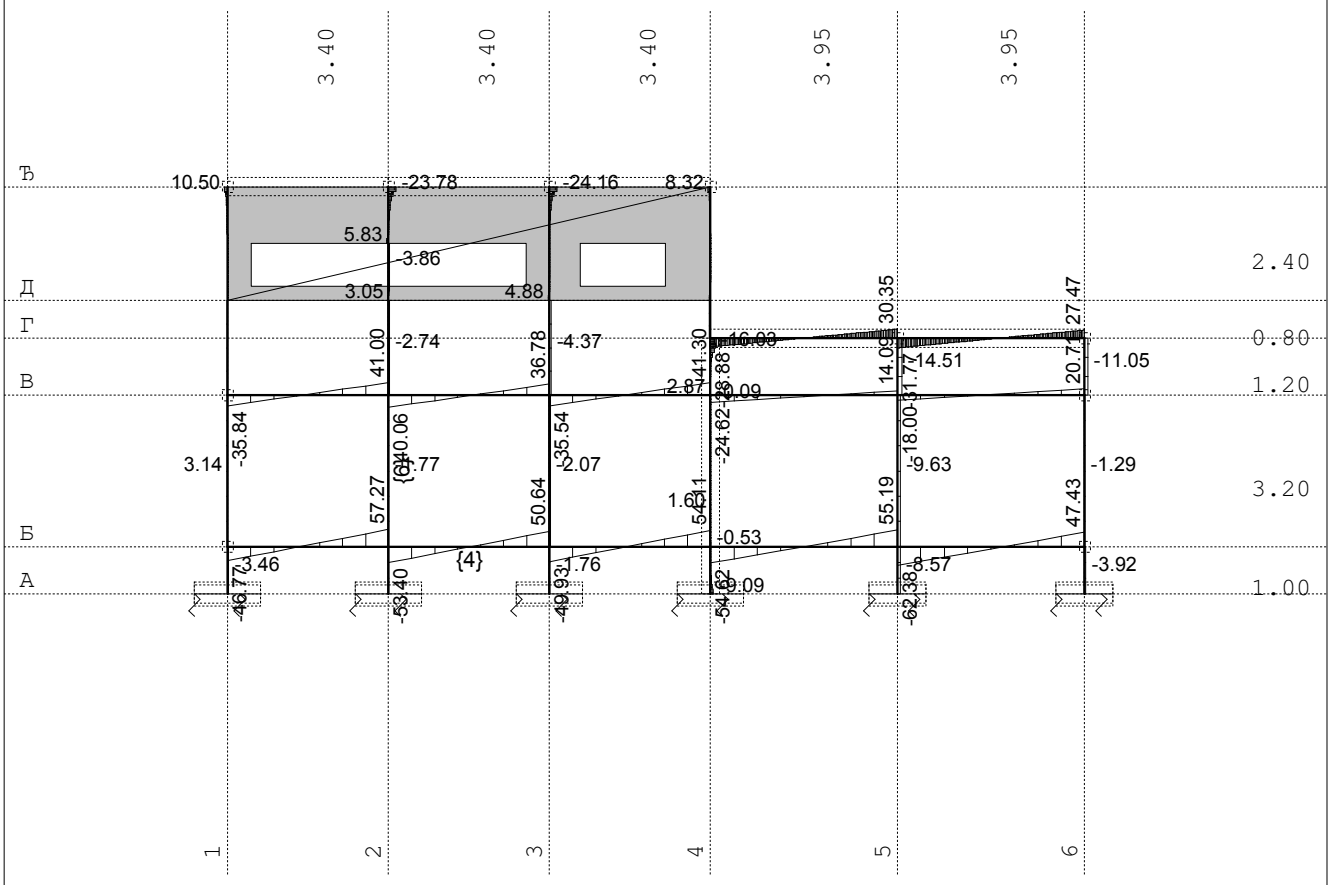
Рам: X_1
Утицаји у греди: max Zп= -0.00 / min Zп= -0.45 m / 1000

Опт. 15: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



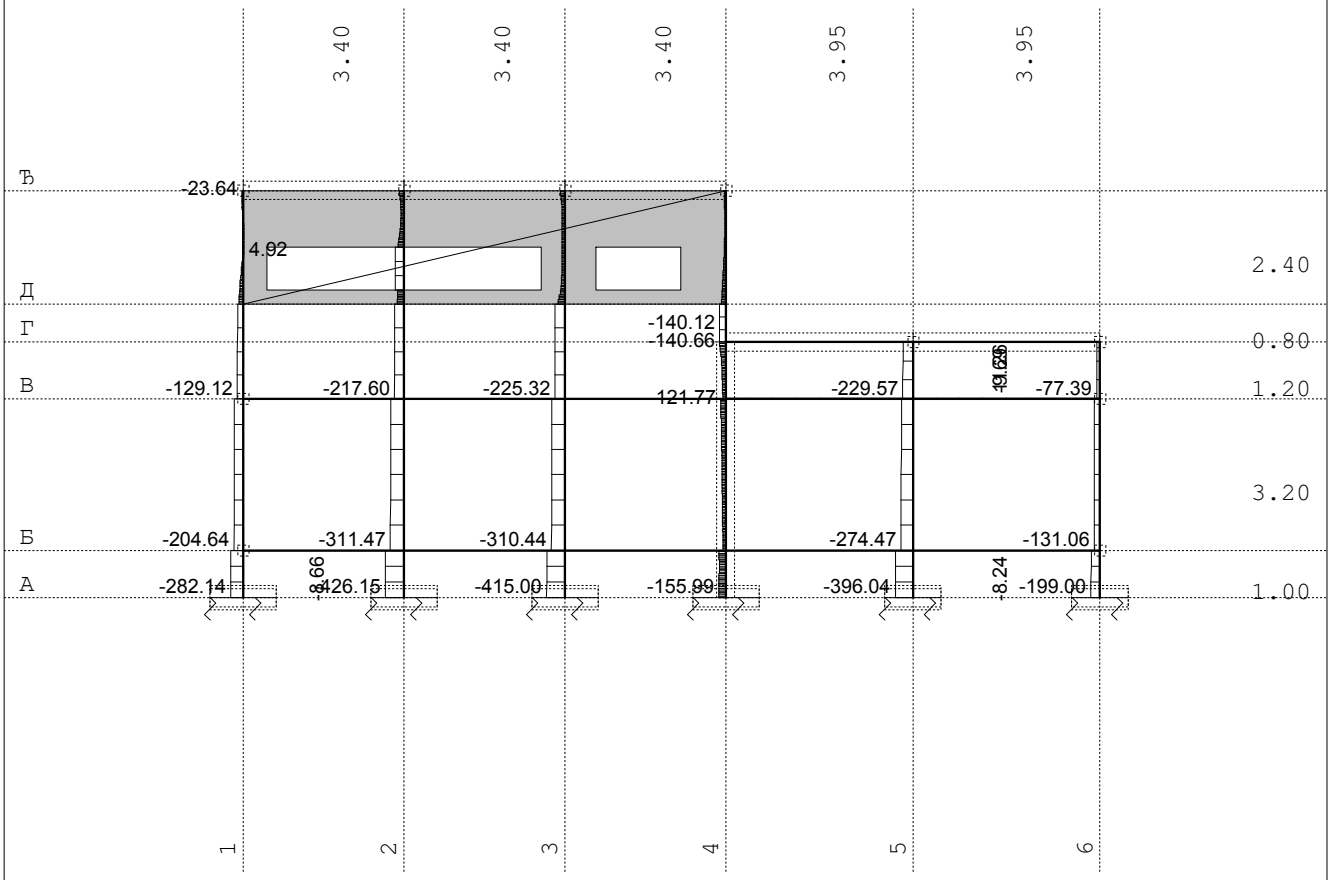
Рам: X_2
Утицаји у греди: max M3= 28.58 / min M3= -41.12 kNm

Опт. 15: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



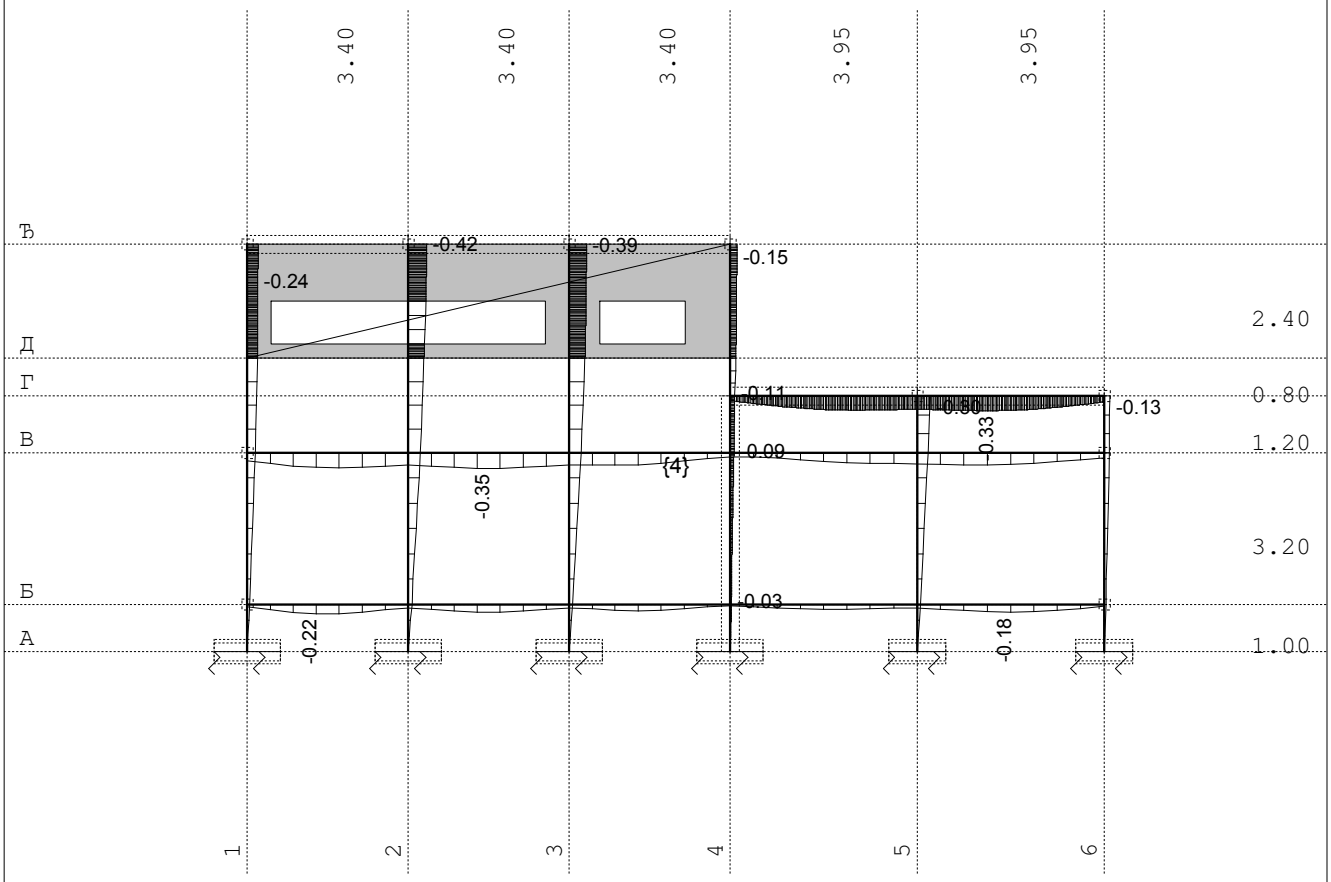
Рам: X_2
Утицаји у греди: max T2= 57.27 / min T2= -62.38 kN

Опт. 15: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



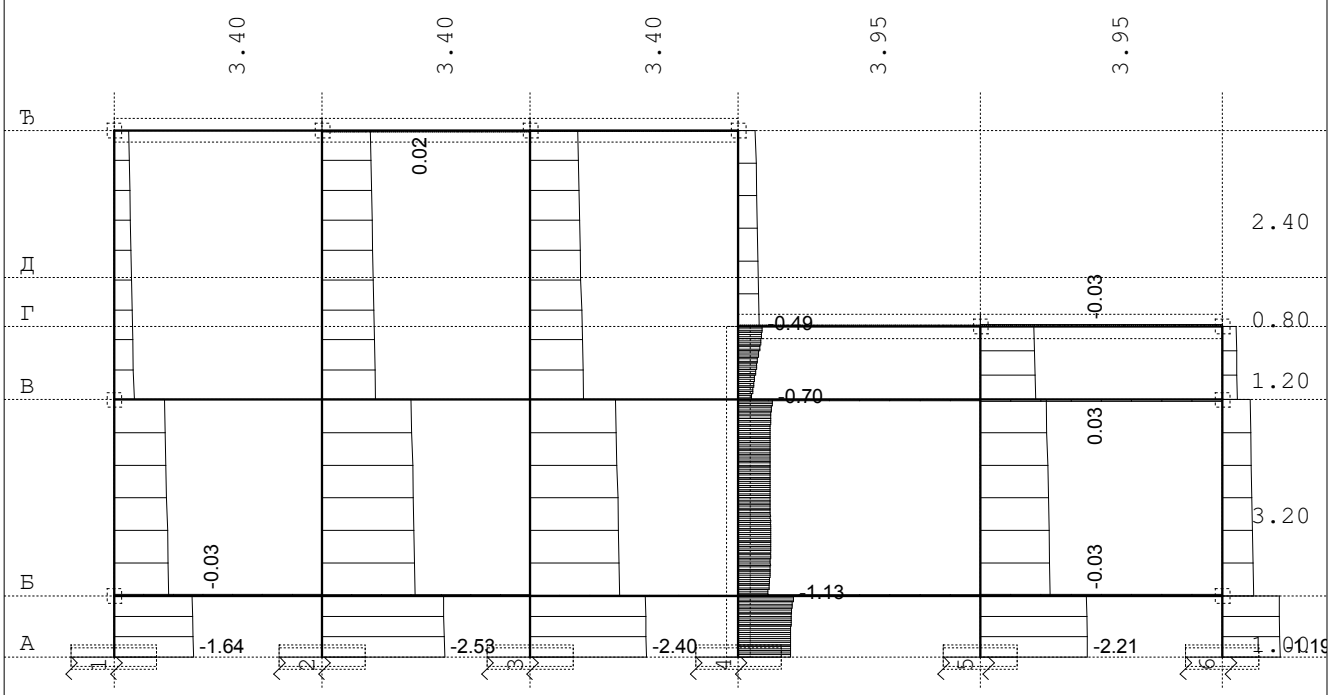
Рам: X_2
Утицаји у греди: max N1= 11.26 / min N1= -426.15 kN

Опт. 47: I+II+III



Рам: X_2
Утицаји у греди: max Zп= -0.00 / min Zп= -0.42 m / 1000

Опт. 47: I+II+III

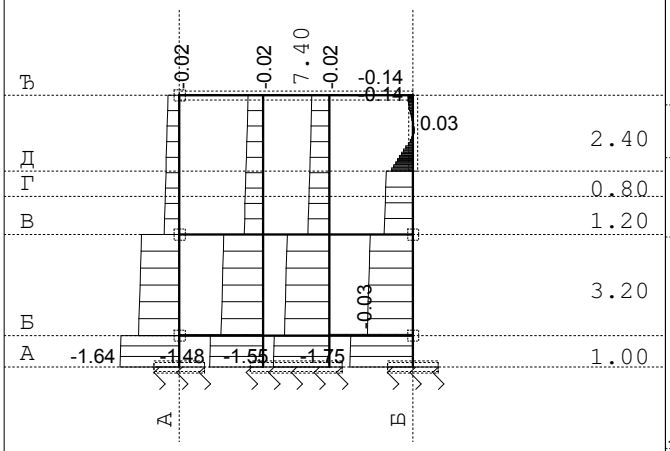


Рам: X_1
Утицаји у греди: max σ,0= 0.03 / min σ,0= -2.53 MPa

Опт. 47: I+II+III

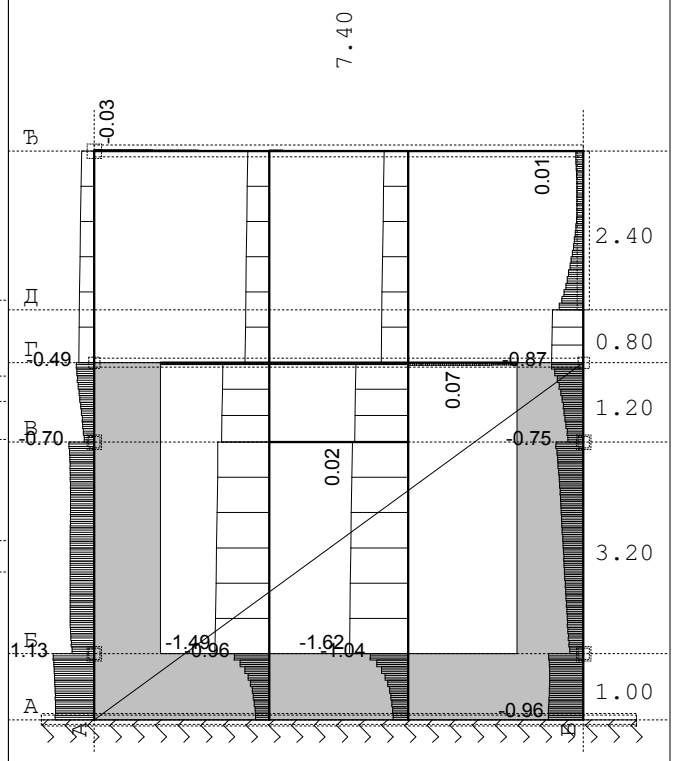
Рам: X_2
Утицаји у греди: max σ,0= 0.06 / min σ,0= -2.64 MPa

Опт. 47: I+II+III



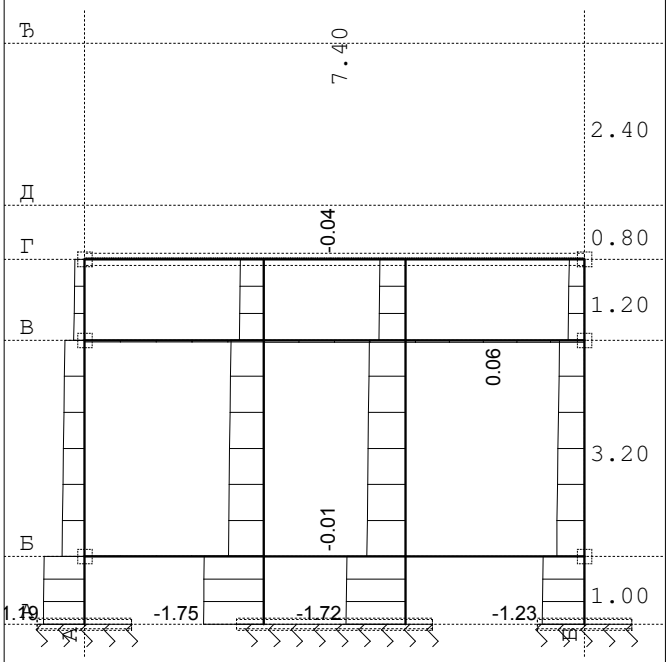
Рам: B_1
Утицаји у греди: max σ,0= 0.03 / min σ,0= -1.75 MPa

Опт. 47: I+II+III



Рам: B_4
Утицаји у греди: max σ,0= 0.07 / min σ,0= -1.62 MPa

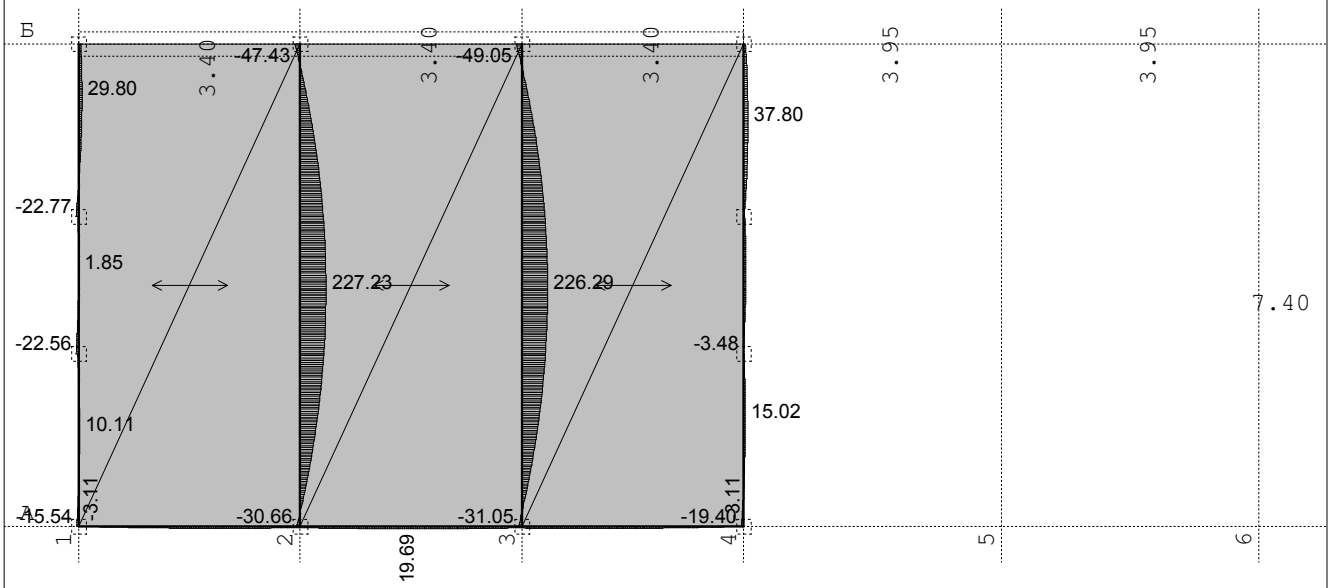
Опт. 47: I+II+III



Рам: B_6
Утицаји у греди: max σ,0= 0.06 / min σ,0= -1.75 MPa

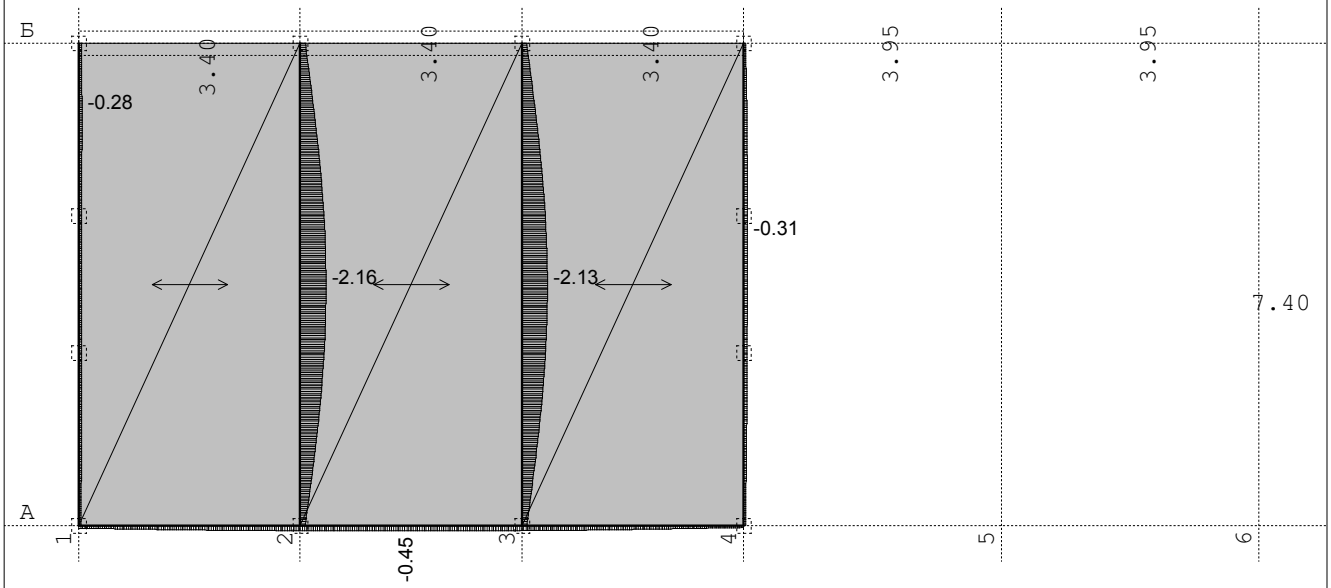
ПОПРЕЧНИ РАМОВИ

Опт. 15: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



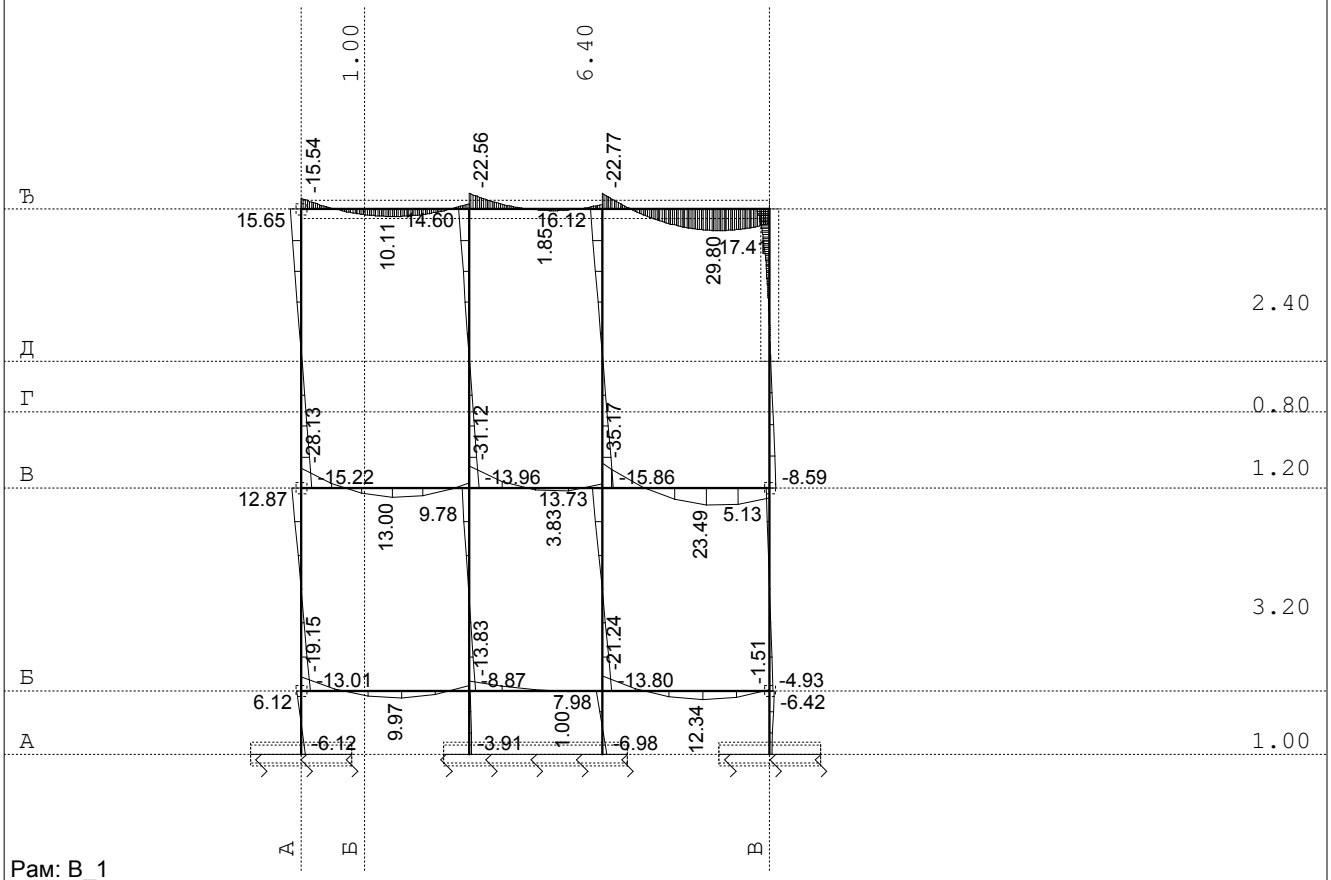
Ниво: tavan 2 [8.60 m]
Утицаји у греди: max M3= 227.23 / min M3= -49.05 kNm

Опт. 47: I+II+III



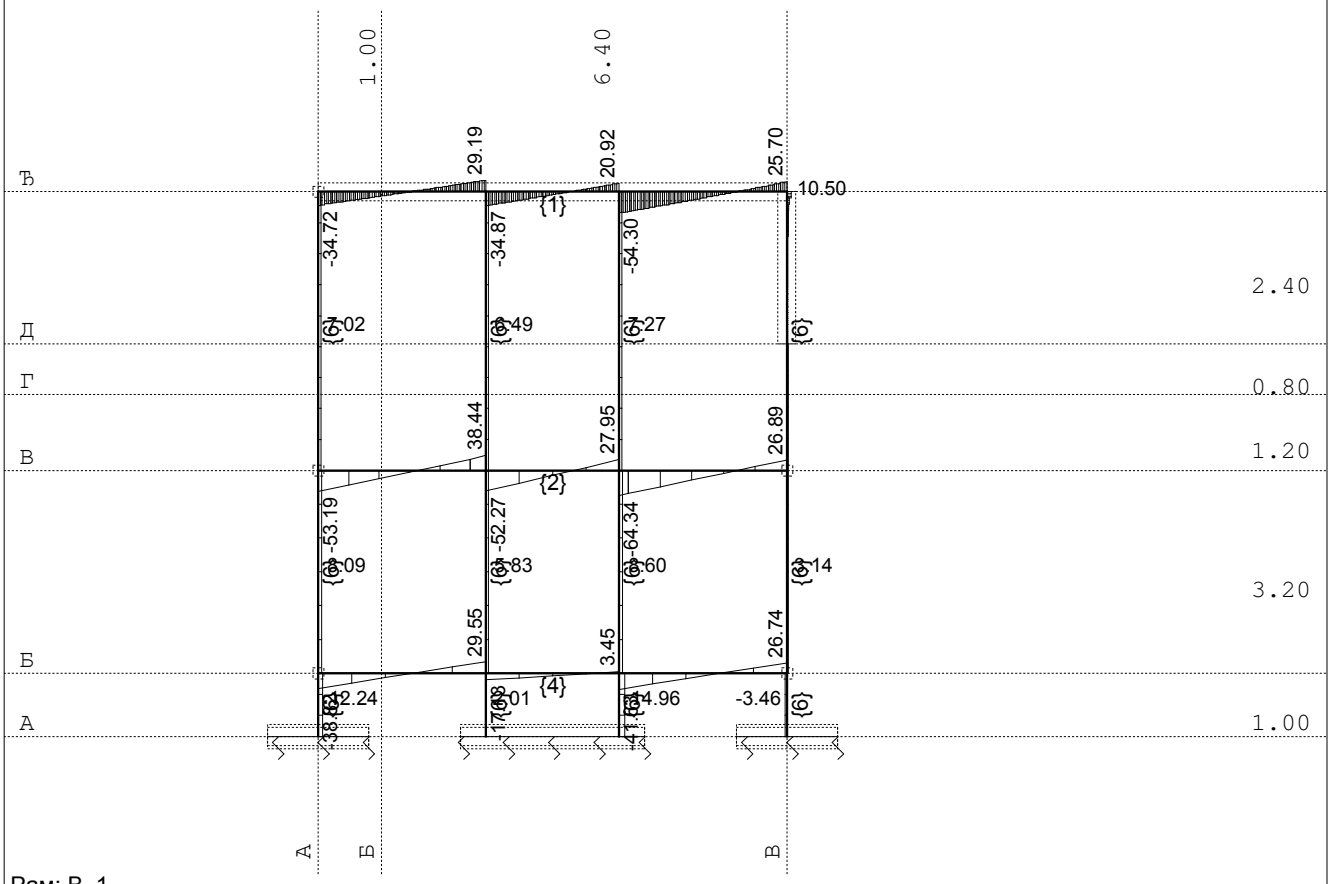
Ниво: tavan 2 [8.60 m]
Утицаји у греди: max u2= -0.15 / min u2= -2.16 m / 1000

Опт. 15: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



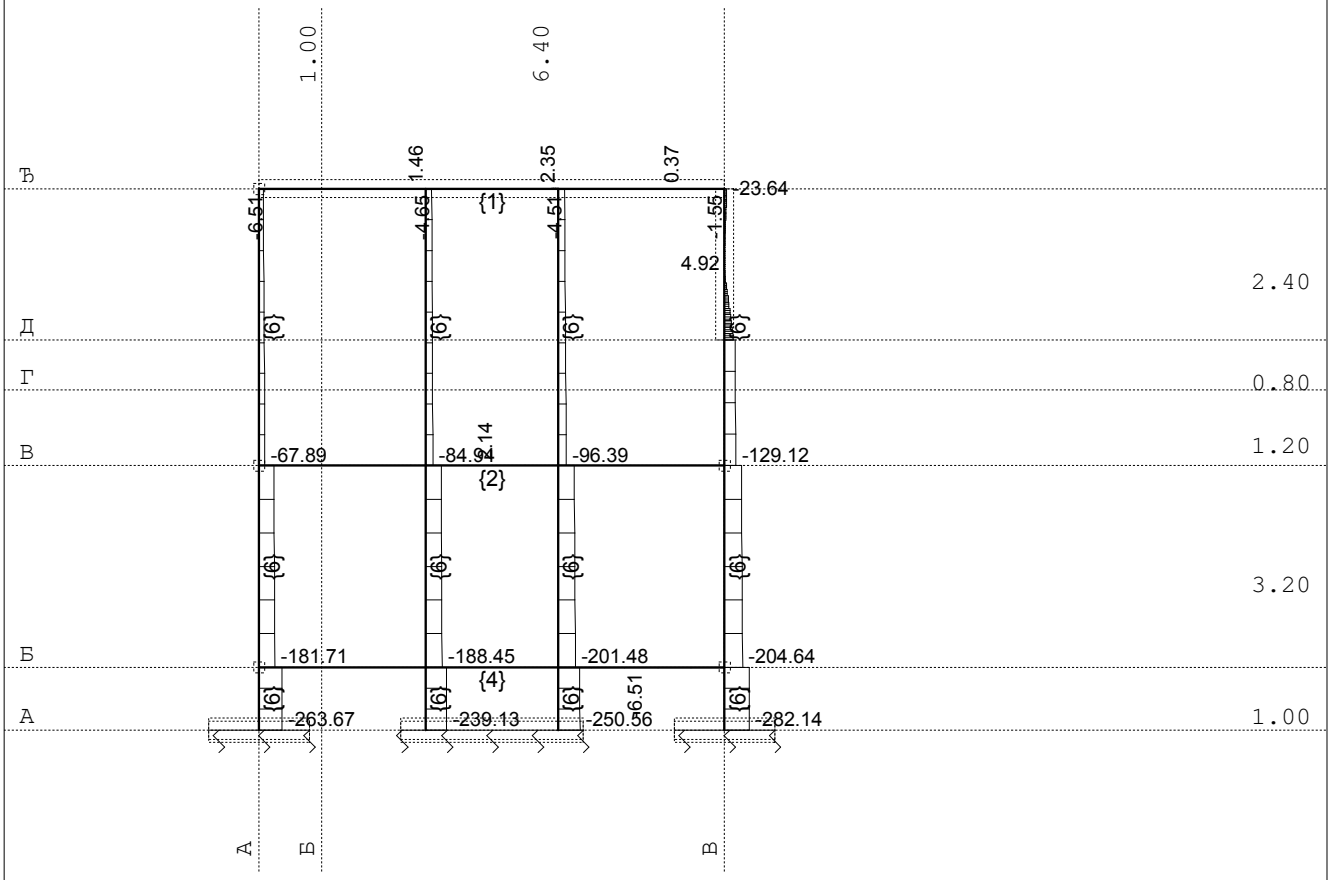
Рам: B_1
Утицаји у греди: max M3= 29.80 / min M3= -35.17 kNm

Опт. 15: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



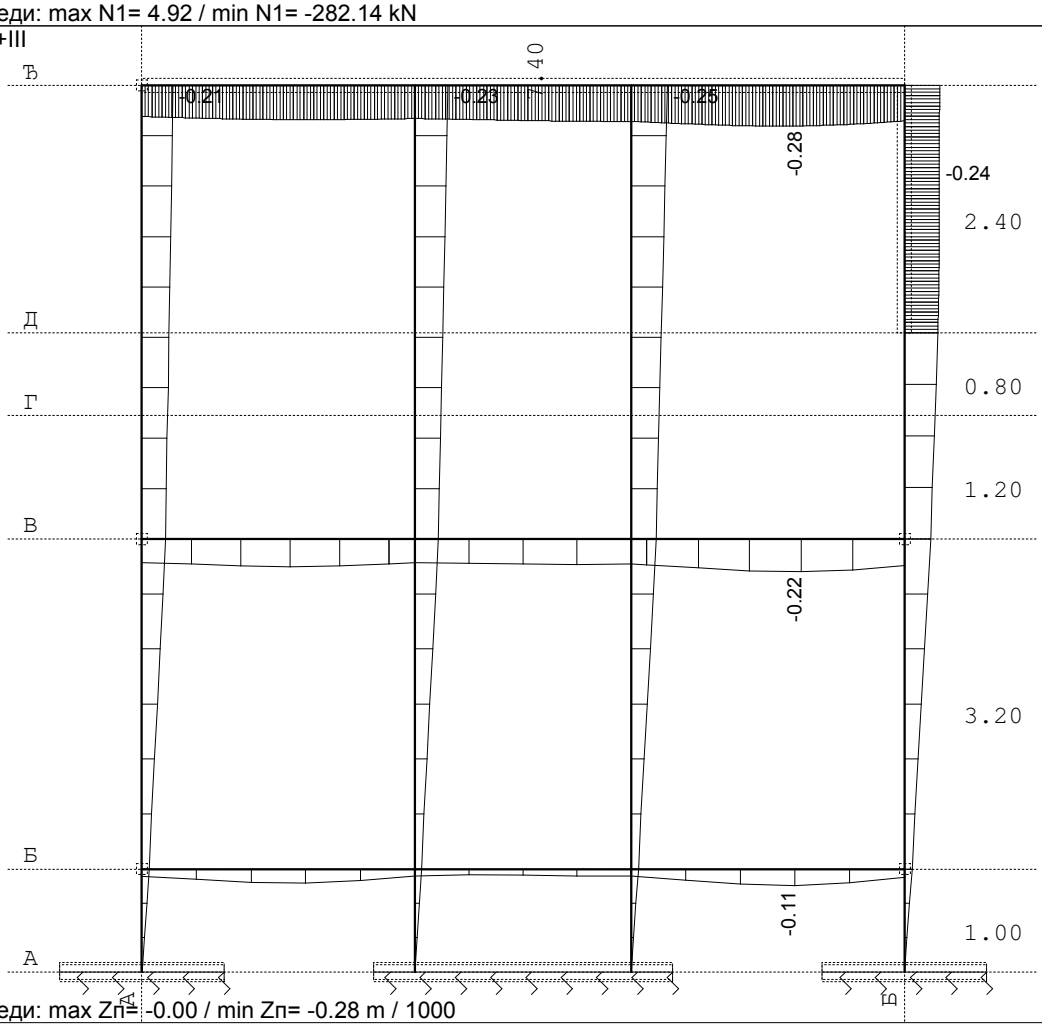
Рам: B_1
Утицаји у греди: max T2= 38.44 / min T2= -64.34 kN

Опт. 15: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



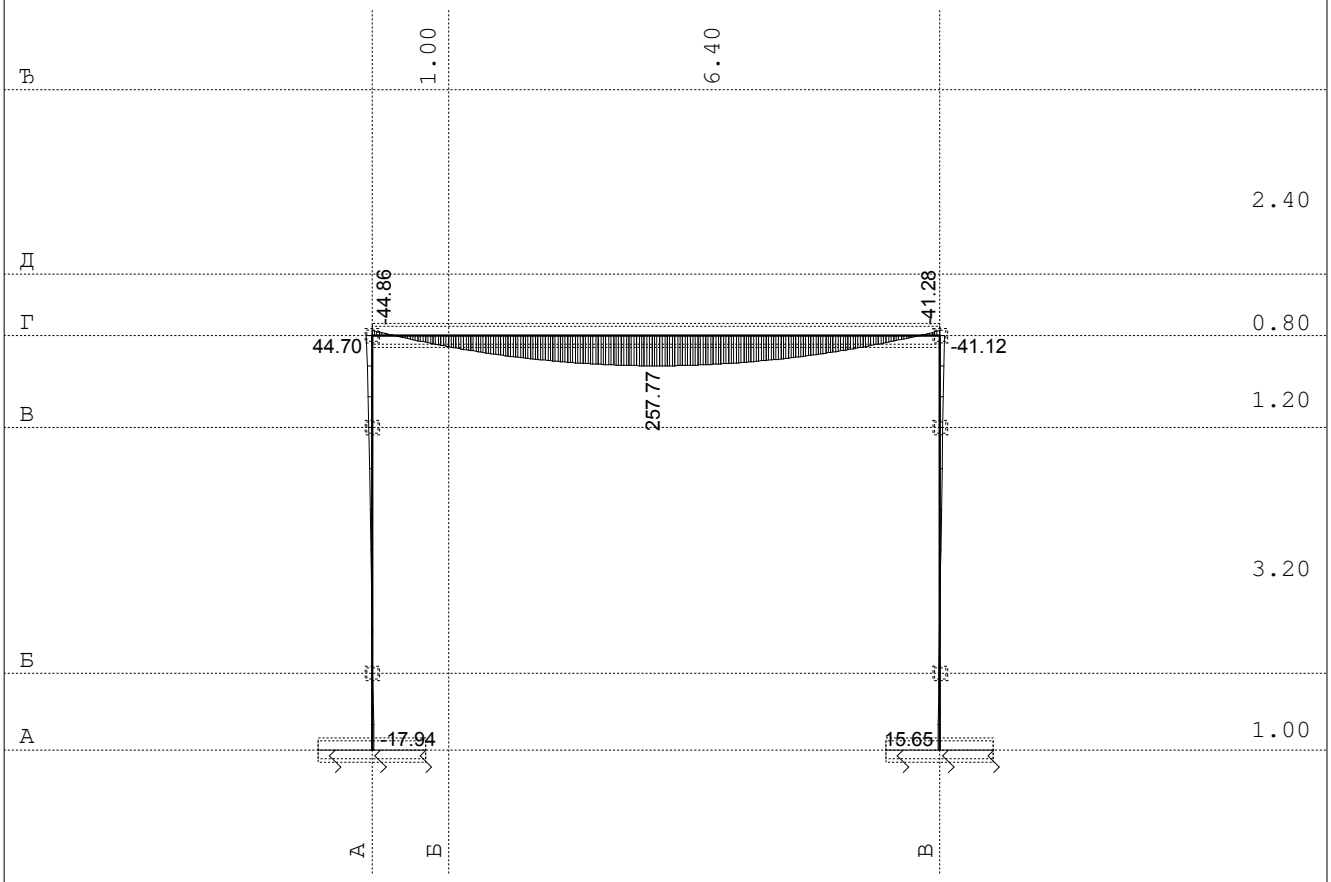
Рам: B_1
Утицаји у греди: max N1= 4.92 / min N1= -282.14 kN

Опт. 47: I+II+III



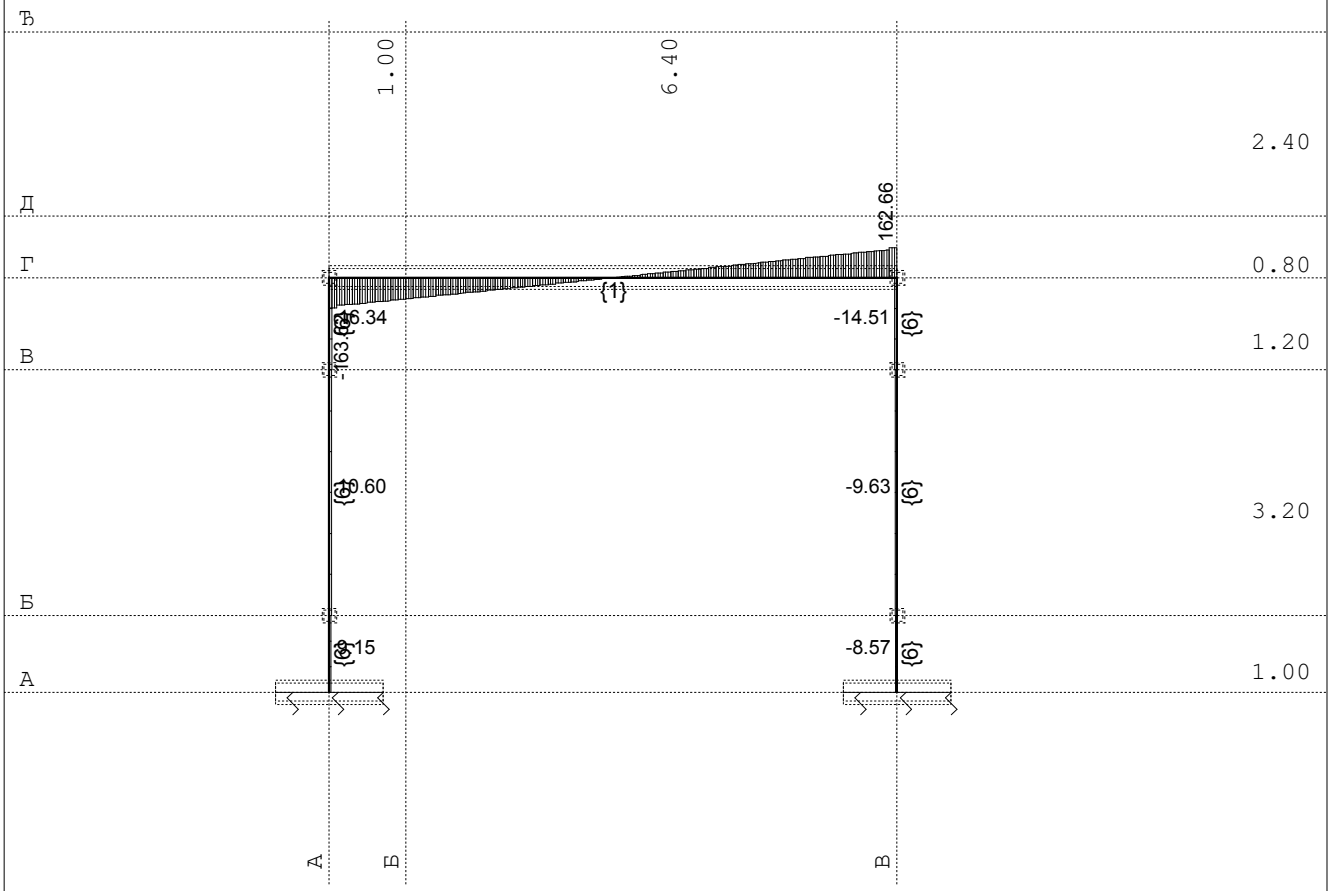
Рам: B_1
Утицаји у греди: max Zп= -0.00 / min Zп= -0.28 m / 1000

Опт. 15: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



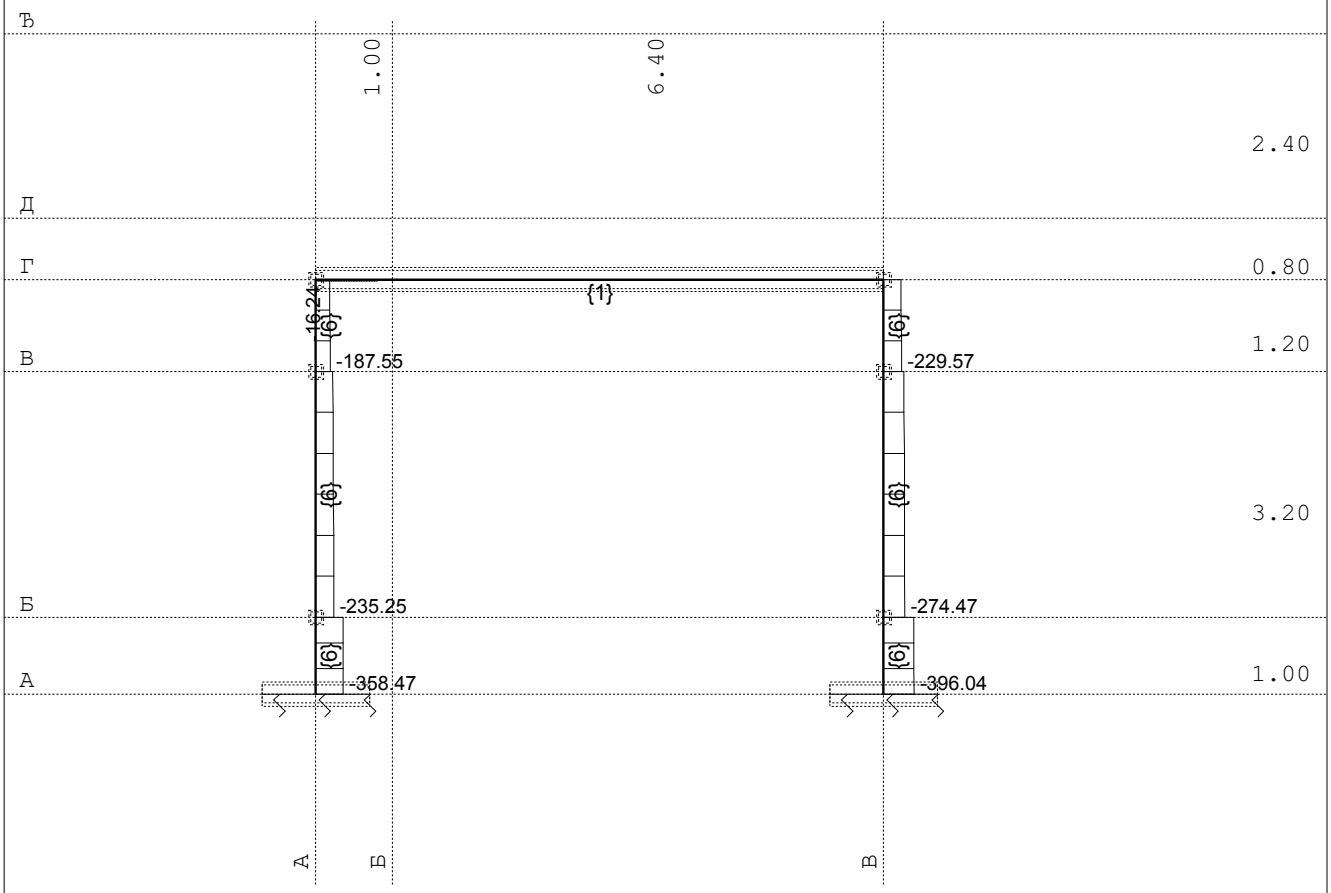
Рам: B_5
Утицаји у греди: max M3= 257.77 / min M3= -44.86 kNm

Опт. 15: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



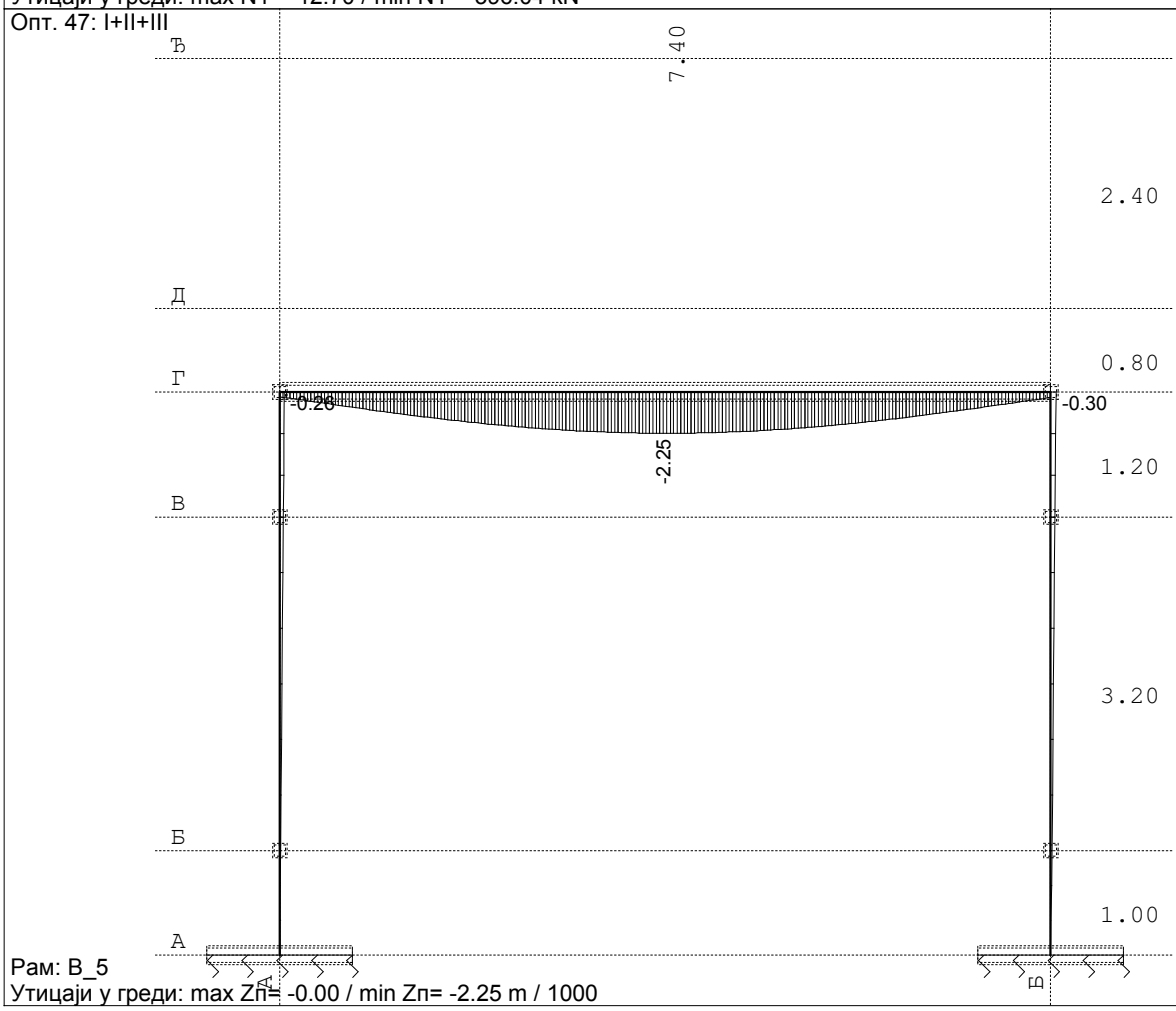
Рам: B_5
Утицаји у греди: max T2= 162.66 / min T2= -163.62 kN

Опт. 15: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



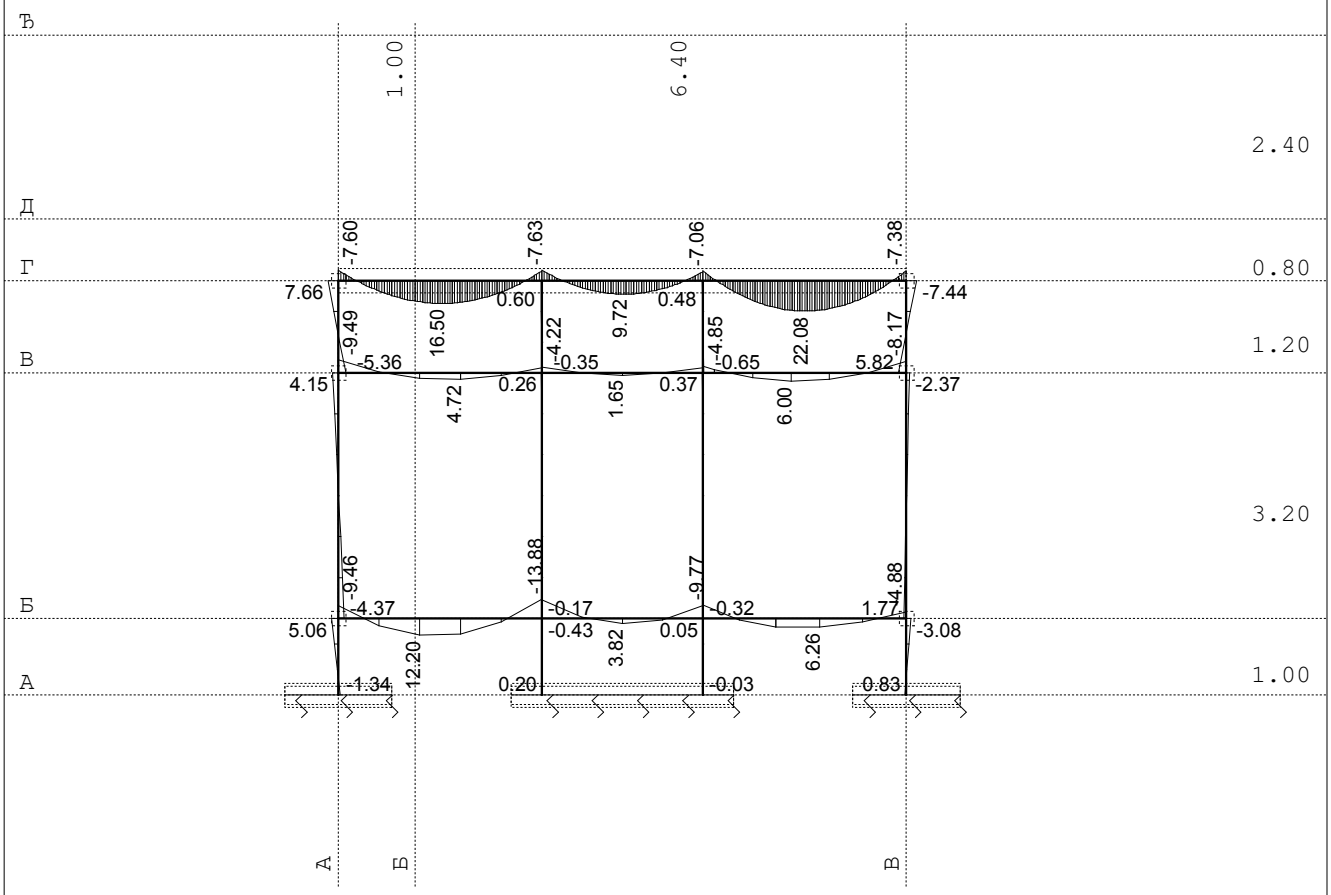
Рам: B_5
Утицаји у греди: max N1= -12.70 / min N1= -396.04 kN

Опт. 47: I+II+III



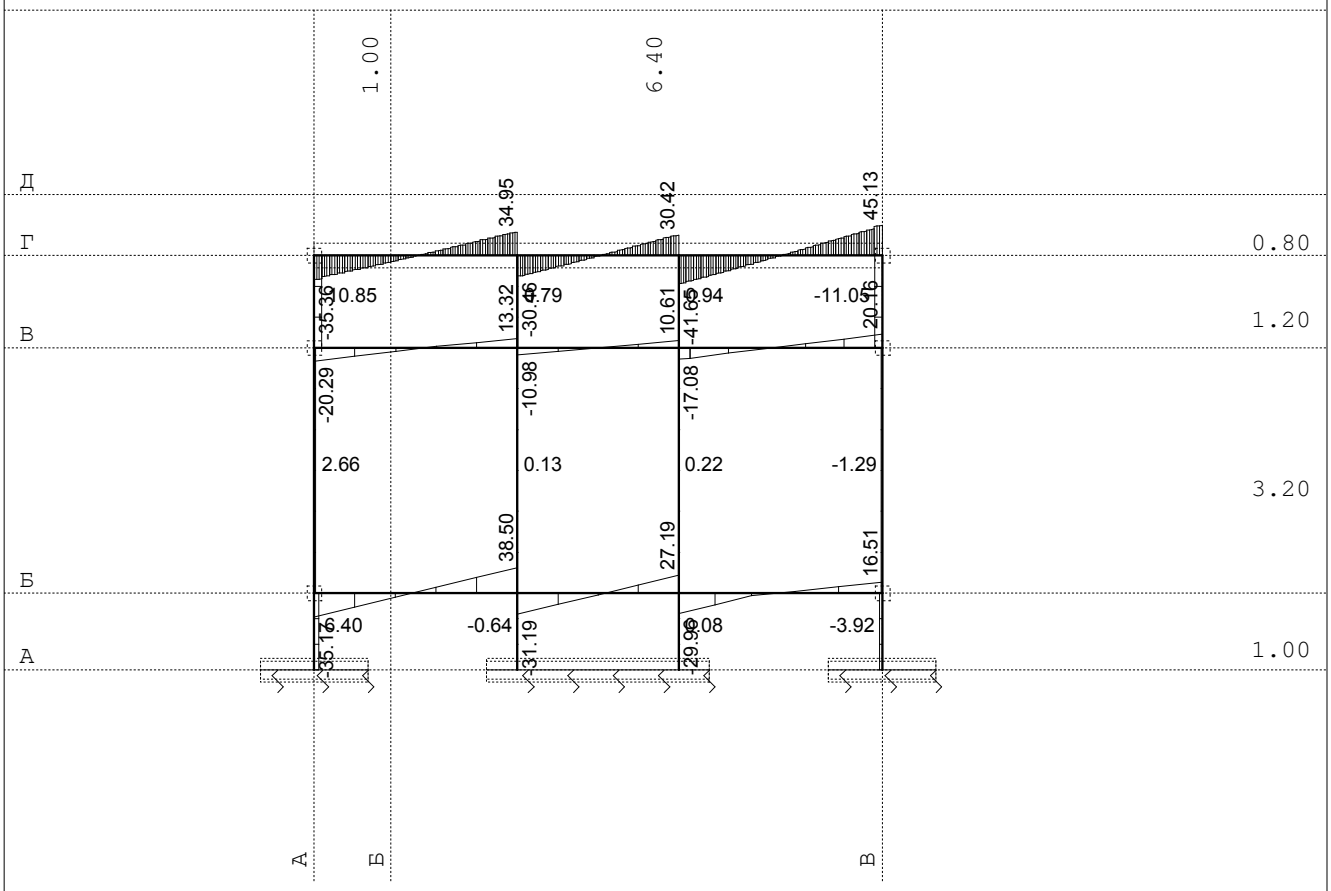
Рам: B_5
Утицаји у греди: max Zп= -0.00 / min Zп= -2.25 m / 1000

Опт. 15: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



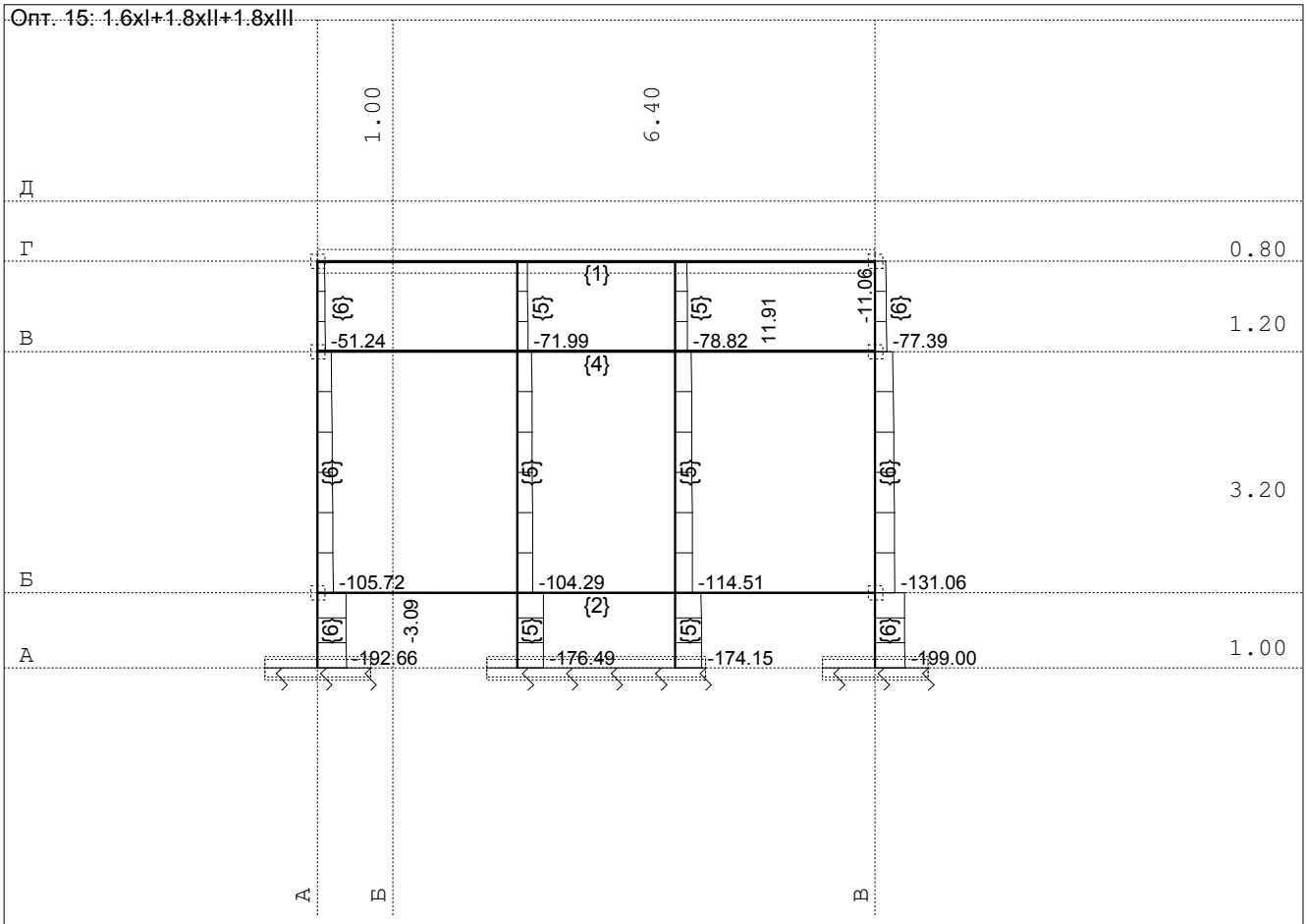
Рам: B_6
Утицаји у греди: max M3= 22.08 / min M3= -13.88 kNm

Опт. 15: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



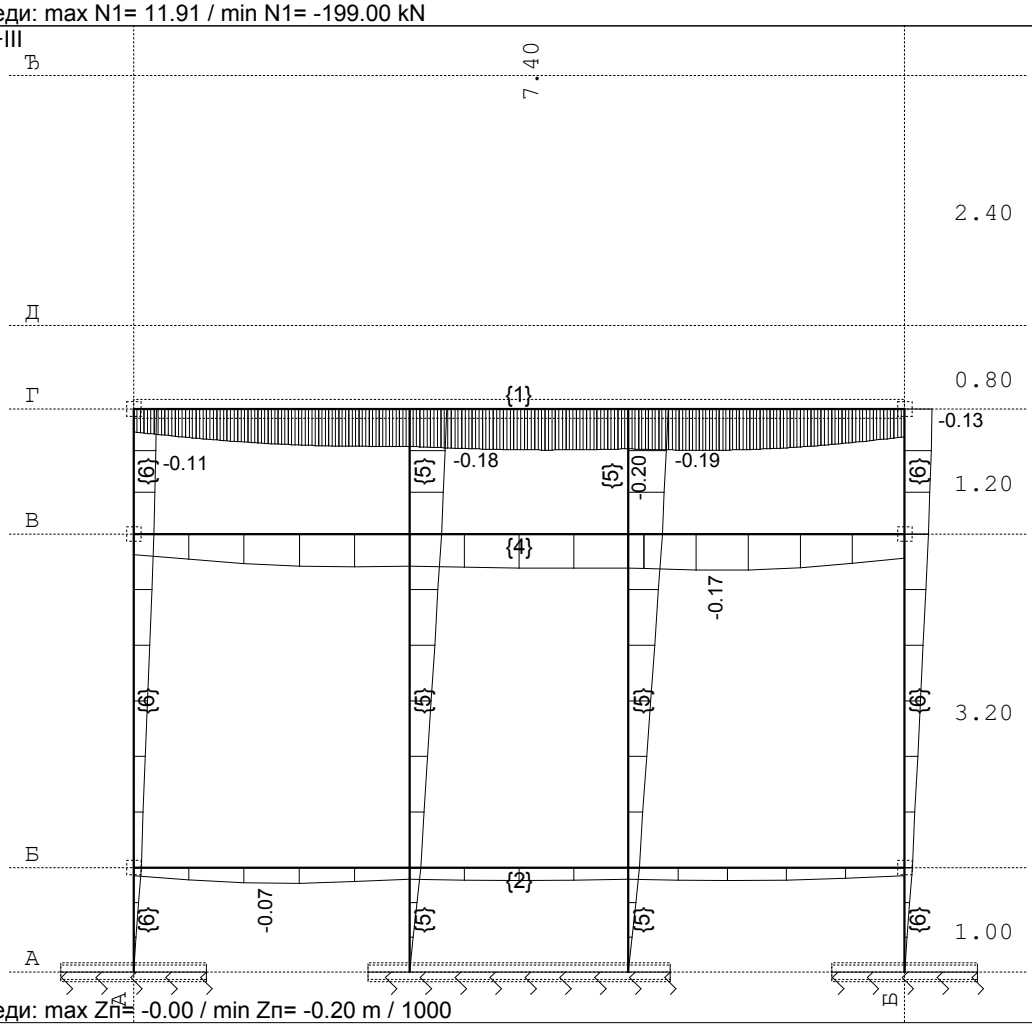
Рам: B_6
Утицаји у греди: max T2= 45.13 / min T2= -41.65 kN

Опт. 15: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



Рам: B_6
Утицаји у греди: max N1= 11.91 / min N1= -199.00 kN

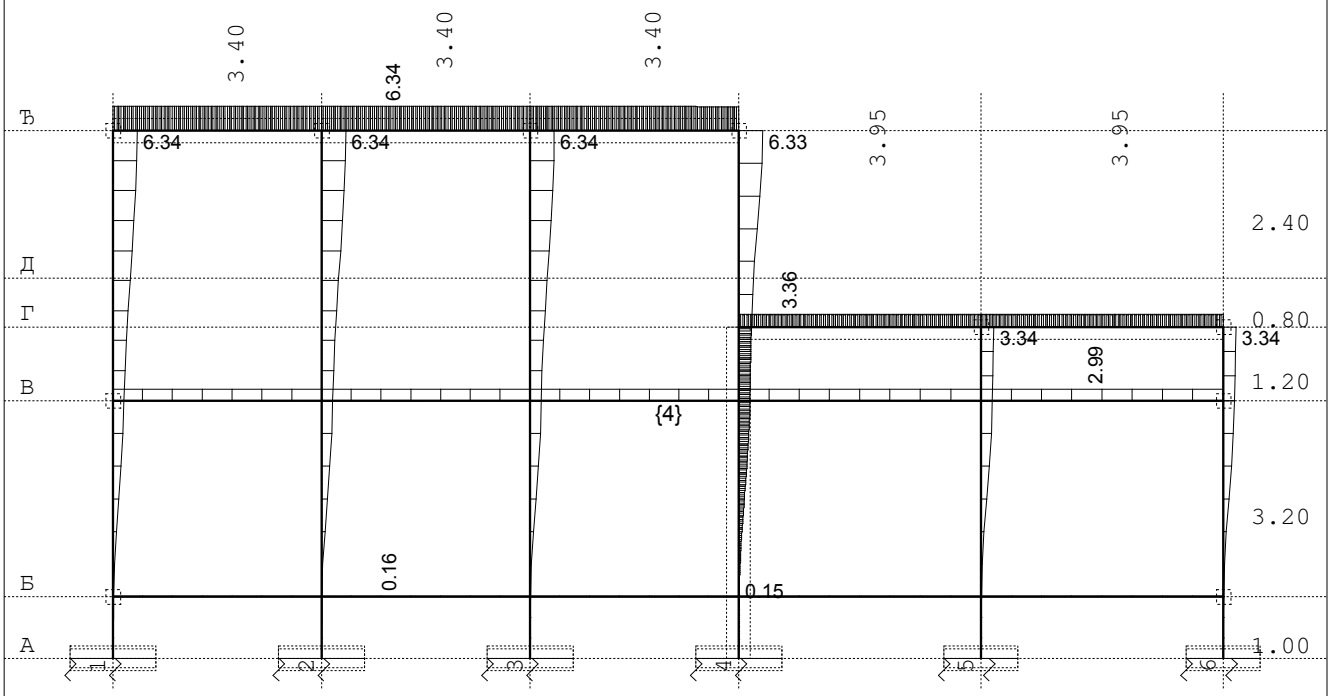
Опт. 47: I+II+III



Рам: B_6
Утицаји у греди: max Zп= -0.00 / min Zп= -0.20 m / 1000

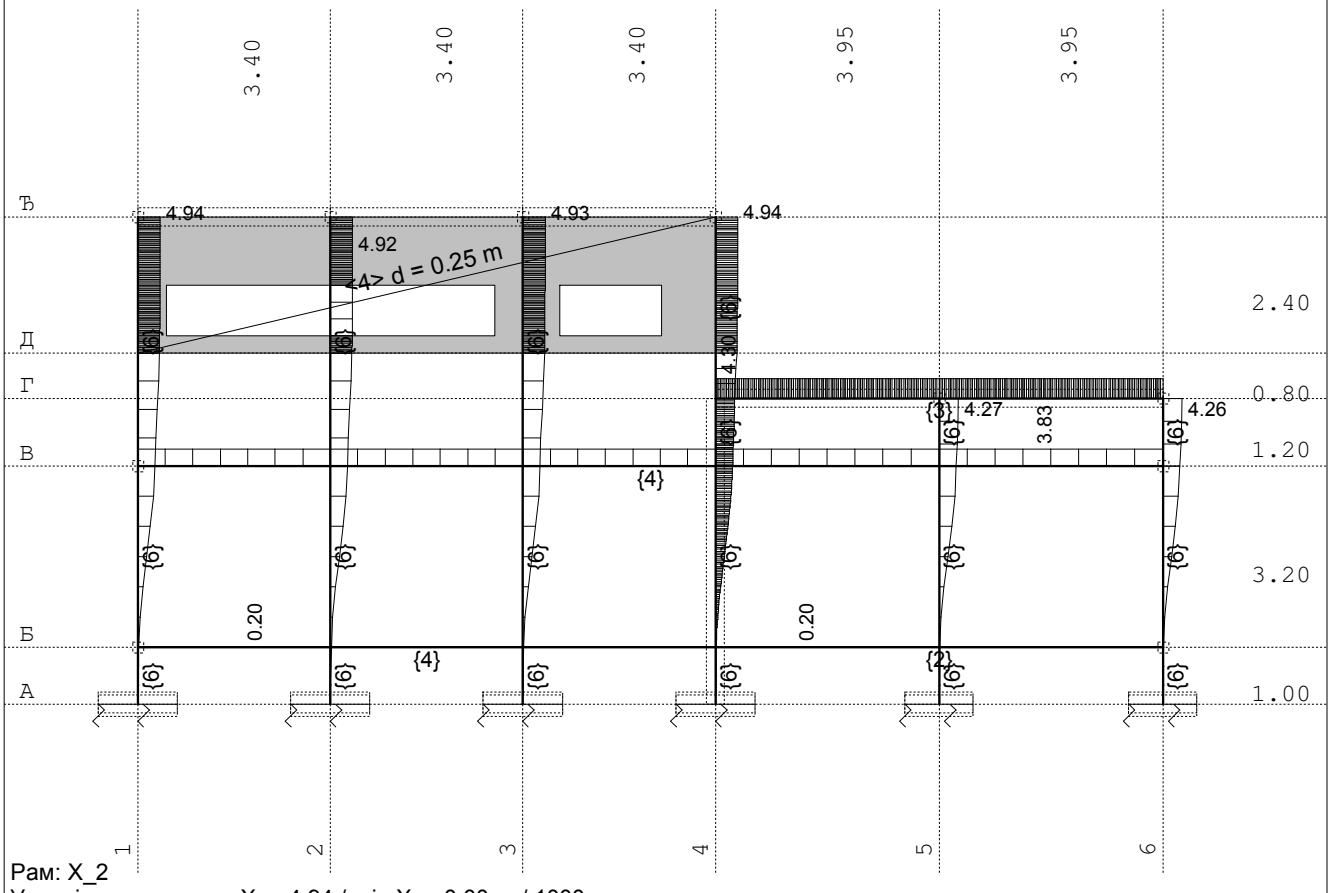
СЕИЗМИКА- карактеристични рамови

Опт. 6: Sx



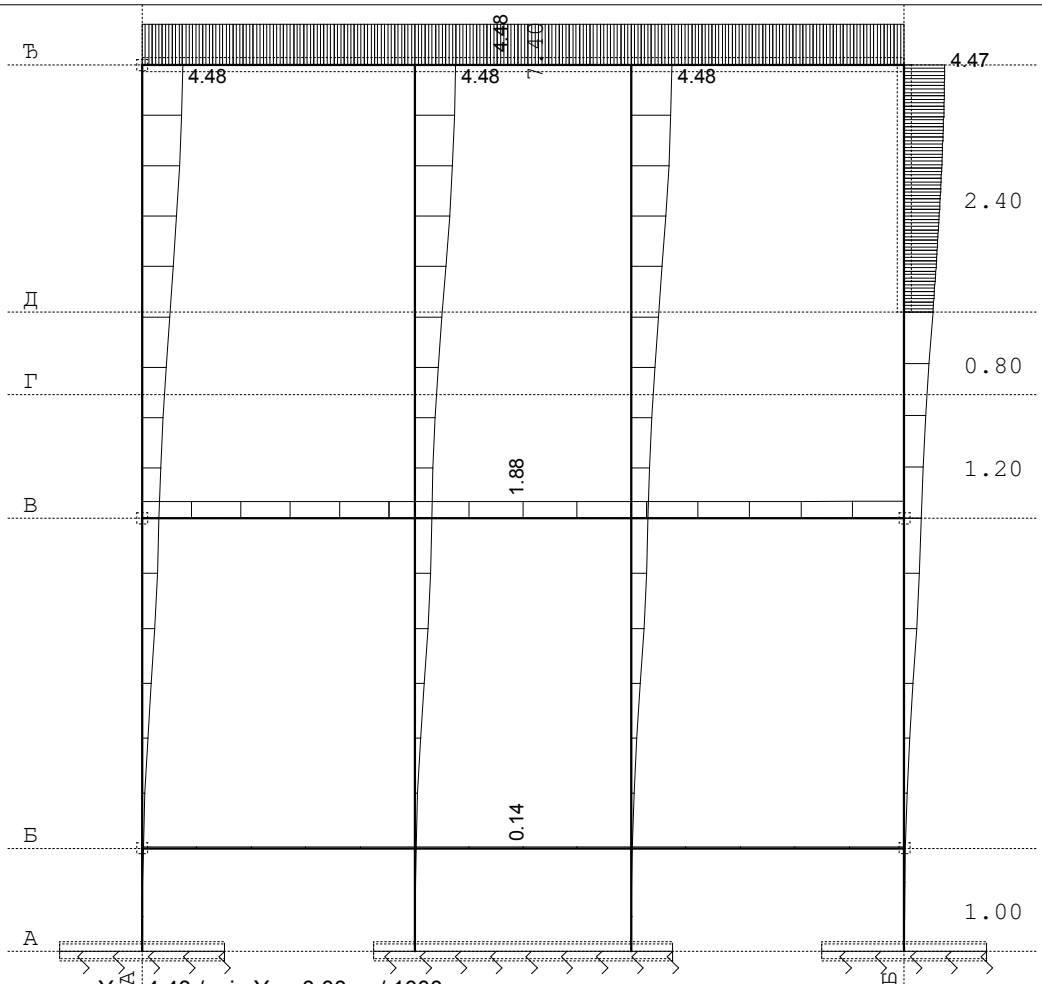
Рам: X_1
Утицаји у греди: max Xп= 6.34 / min Xп= 0.00 m / 1000

Опт. 6: Sx



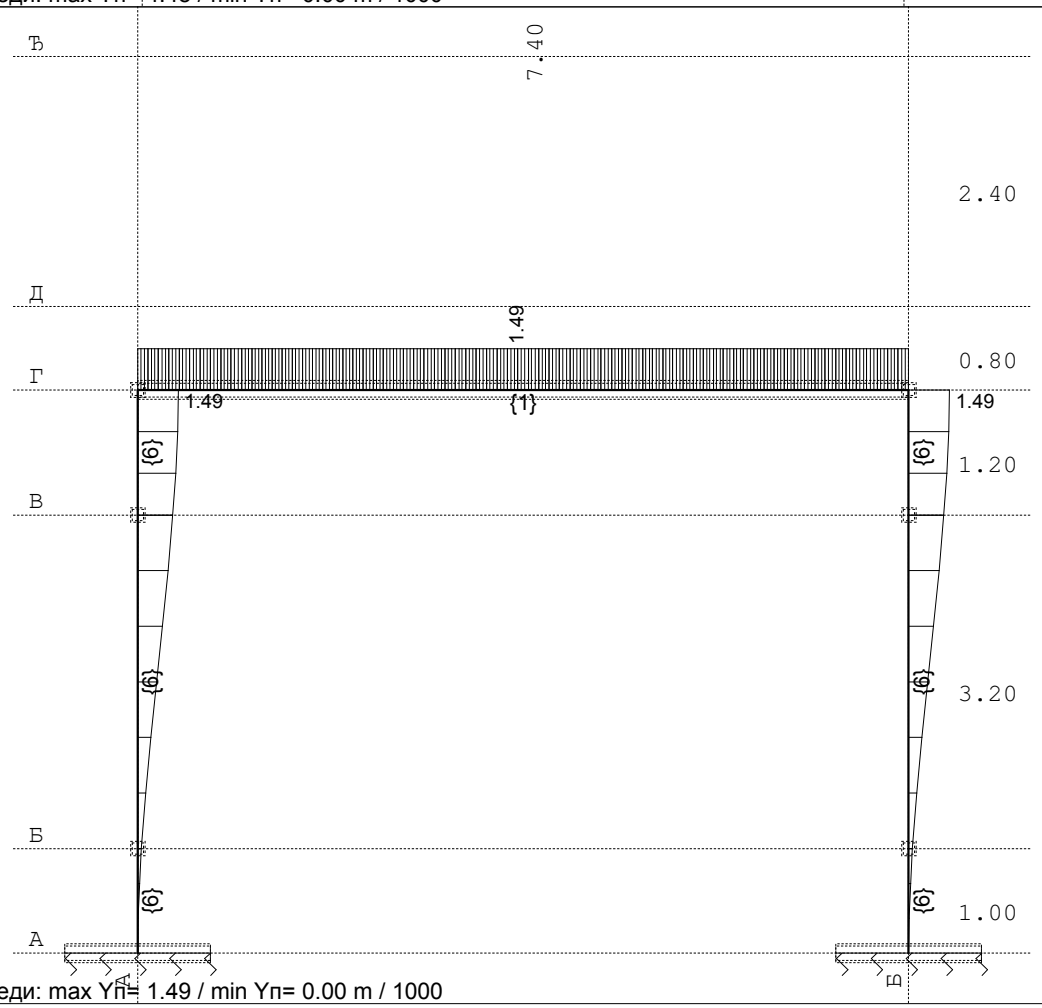
Рам: X_2
Утицаји у греди: max Xп= 4.94 / min Xп= 0.00 m / 1000

Опт. 7: Sy



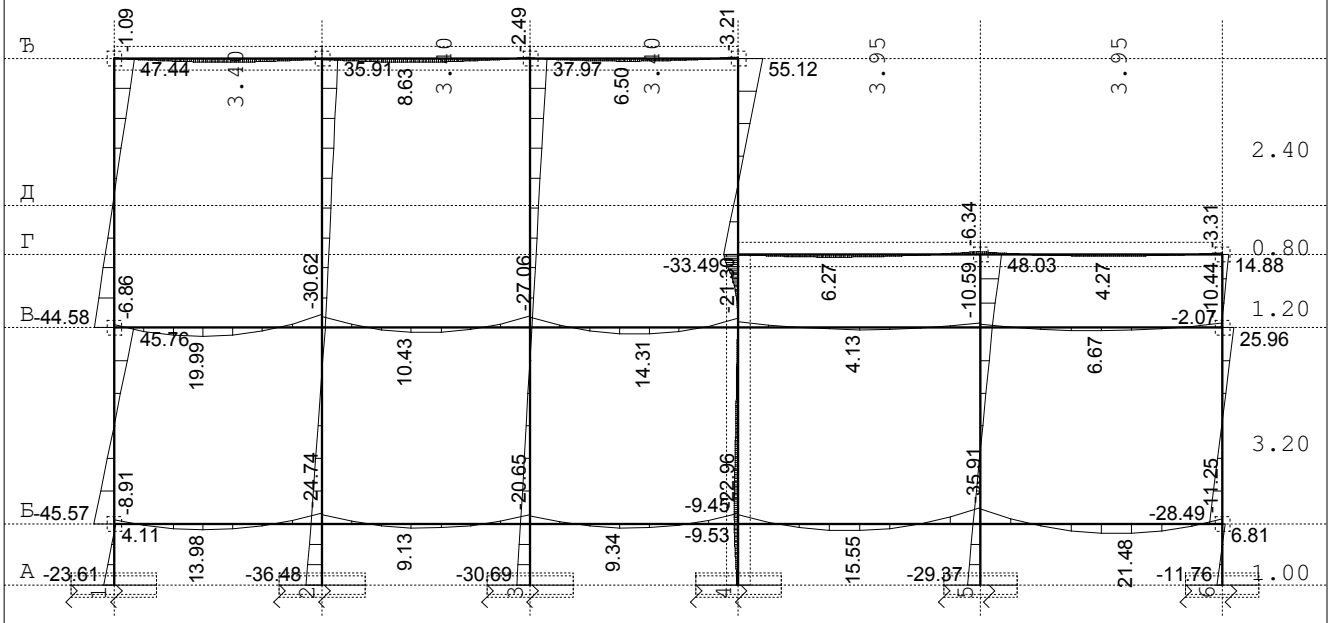
Рам: B_1
Утицаји у греди: max Yп= 4.48 / min Yп= 0.00 m / 1000

Опт. 7: Sy



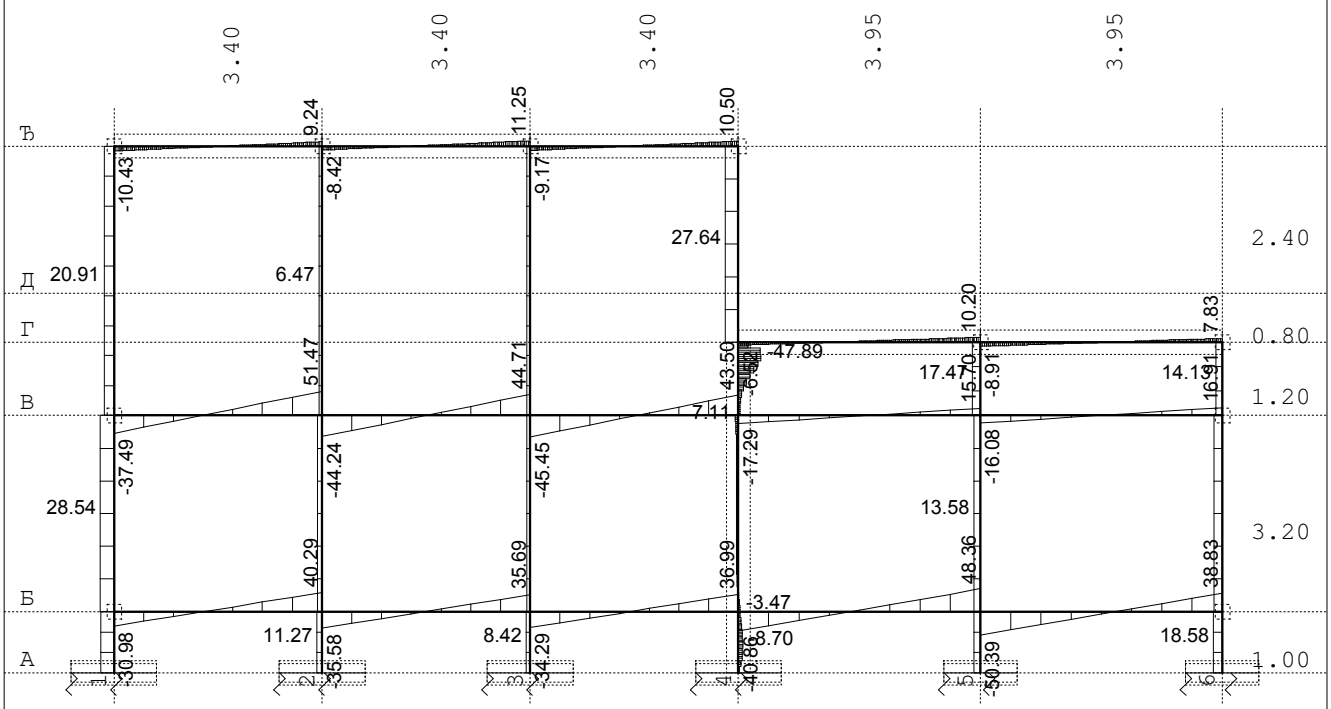
Рам: B_5
Утицаји у греди: max Yп= 1.49 / min Yп= 0.00 m / 1000

Опт. 23: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII-1.3xVII



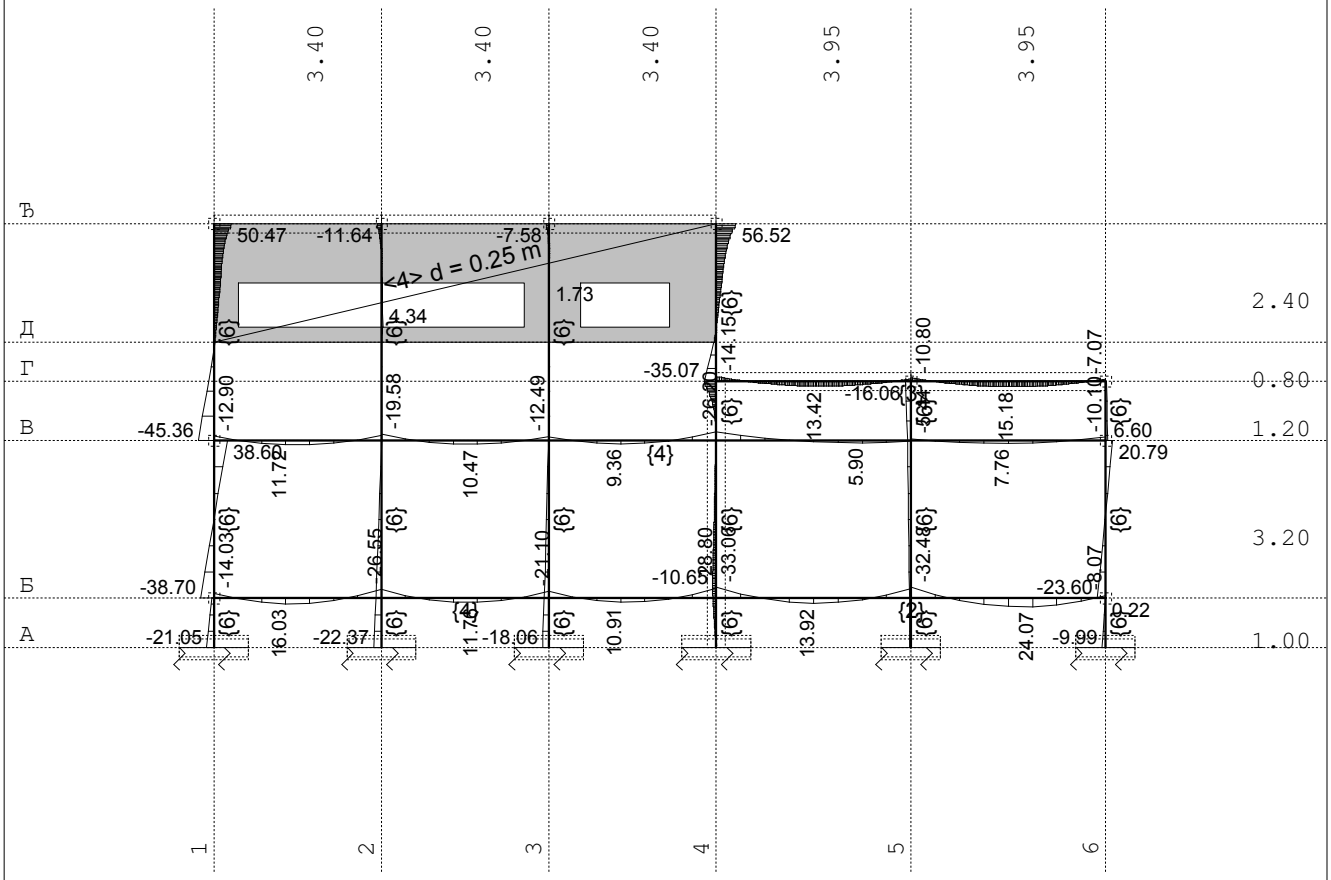
Рам: X_1
Утицаји у греди: max M3= 55.12 / min M3= -45.57 kNm

Опт. 23: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII-1.3xVII



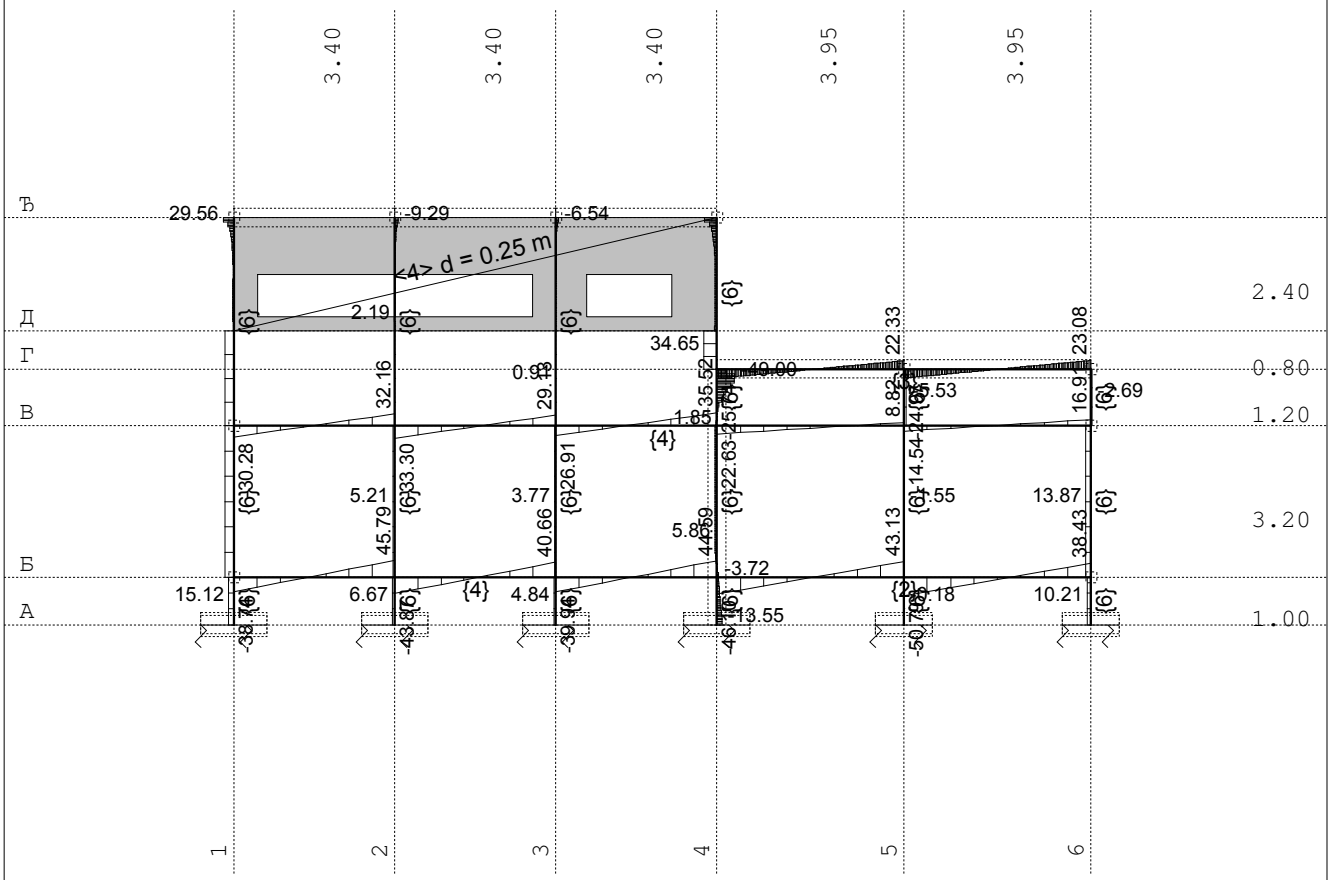
Рам: X_1
Утицаји у греди: max T2= 51.47 / min T2= -50.39 kN

Опт. 23: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII-1.3xVII



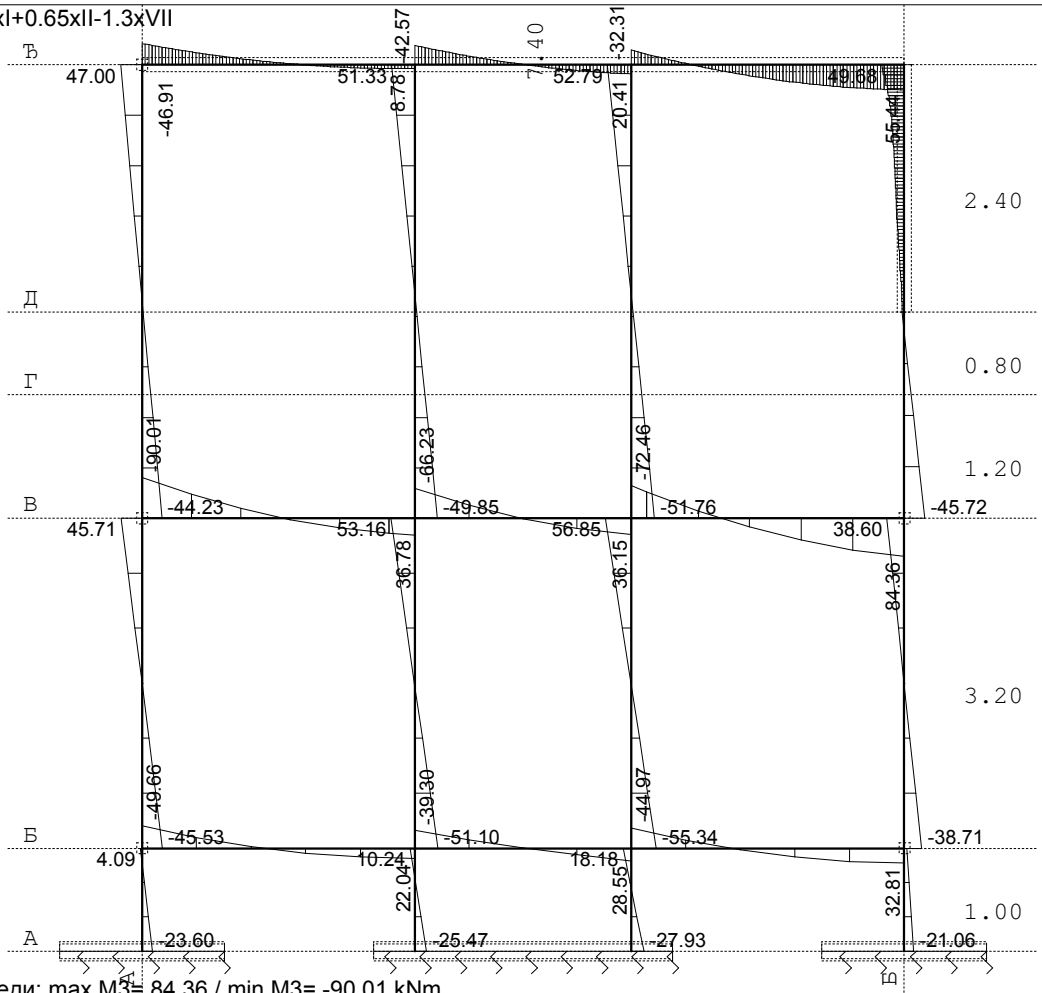
Рам: X_2
Утицаји у греди: max M3= 56.52 / min M3= -45.36 kNm

Опт. 23: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII-1.3xVII



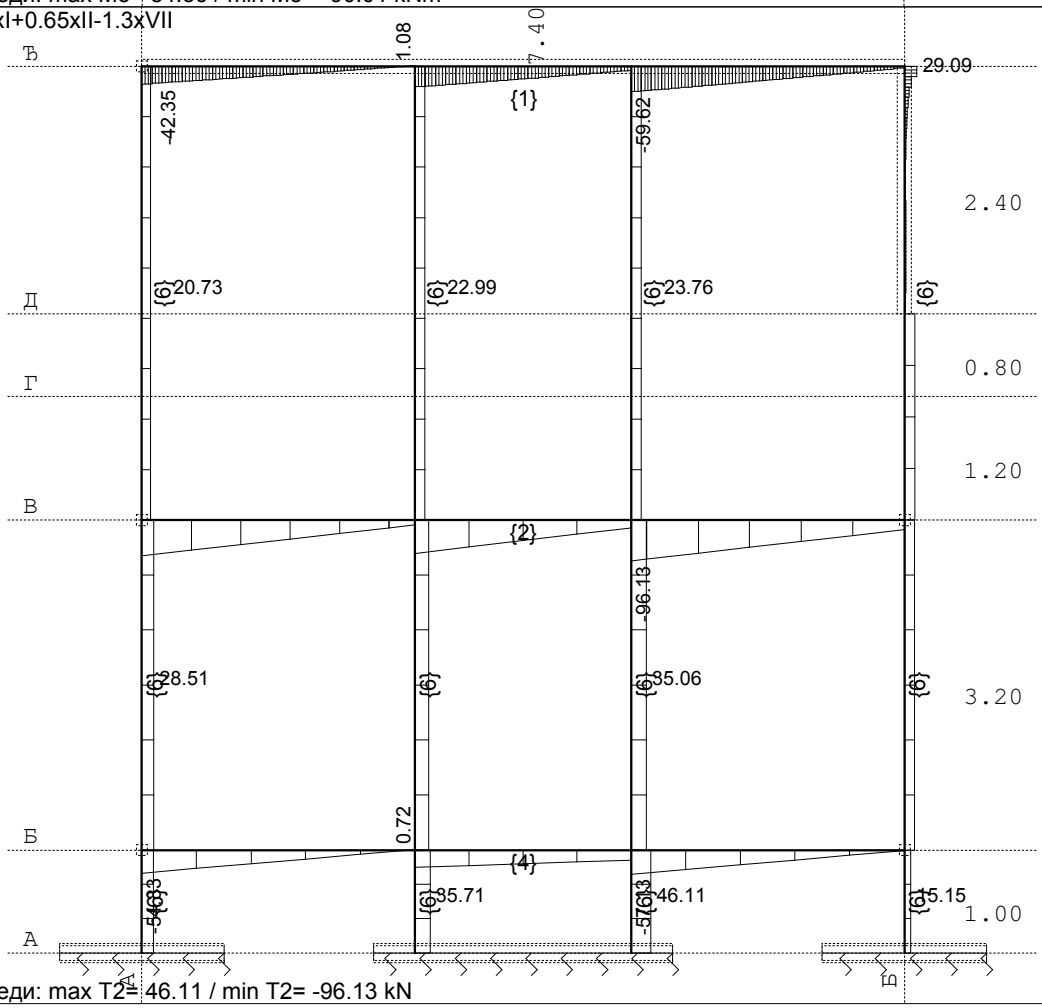
Рам: X_2
Утицаји у греди: max T2= 45.79 / min T2= -50.79 kN

Опт. 34: 1.3xI+0.65xII-1.3xVII



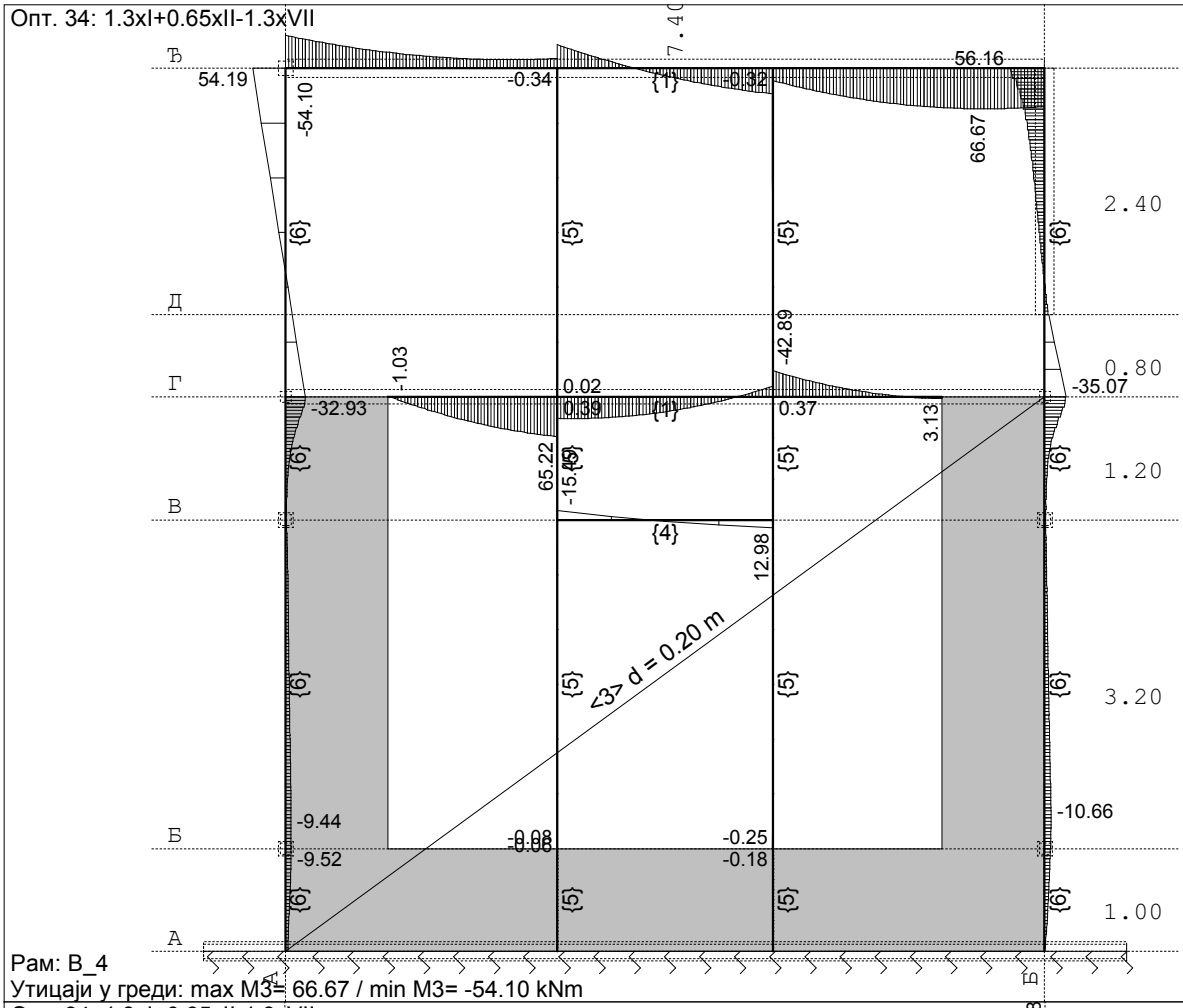
Рам: B_1
Утицаји у греди: max M3= 84.36 / min M3= -90.01 kNm

Опт. 34: 1.3xI+0.65xII-1.3xVII



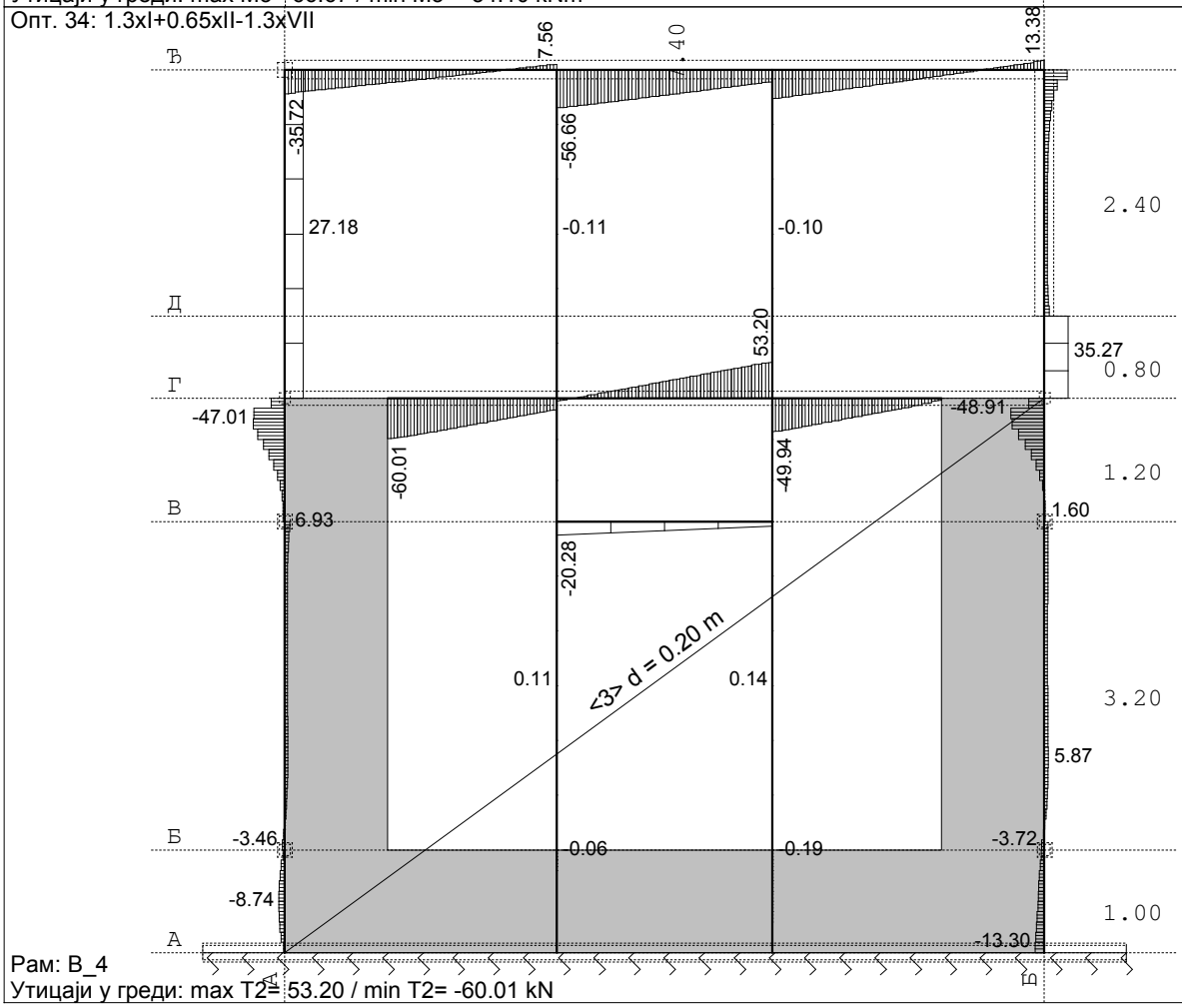
Рам: B_1
Утицаји у греди: max T2= 46.11 / min T2= -96.13 kN

Опт. 34: 1.3xI+0.65xII-1.3xVII



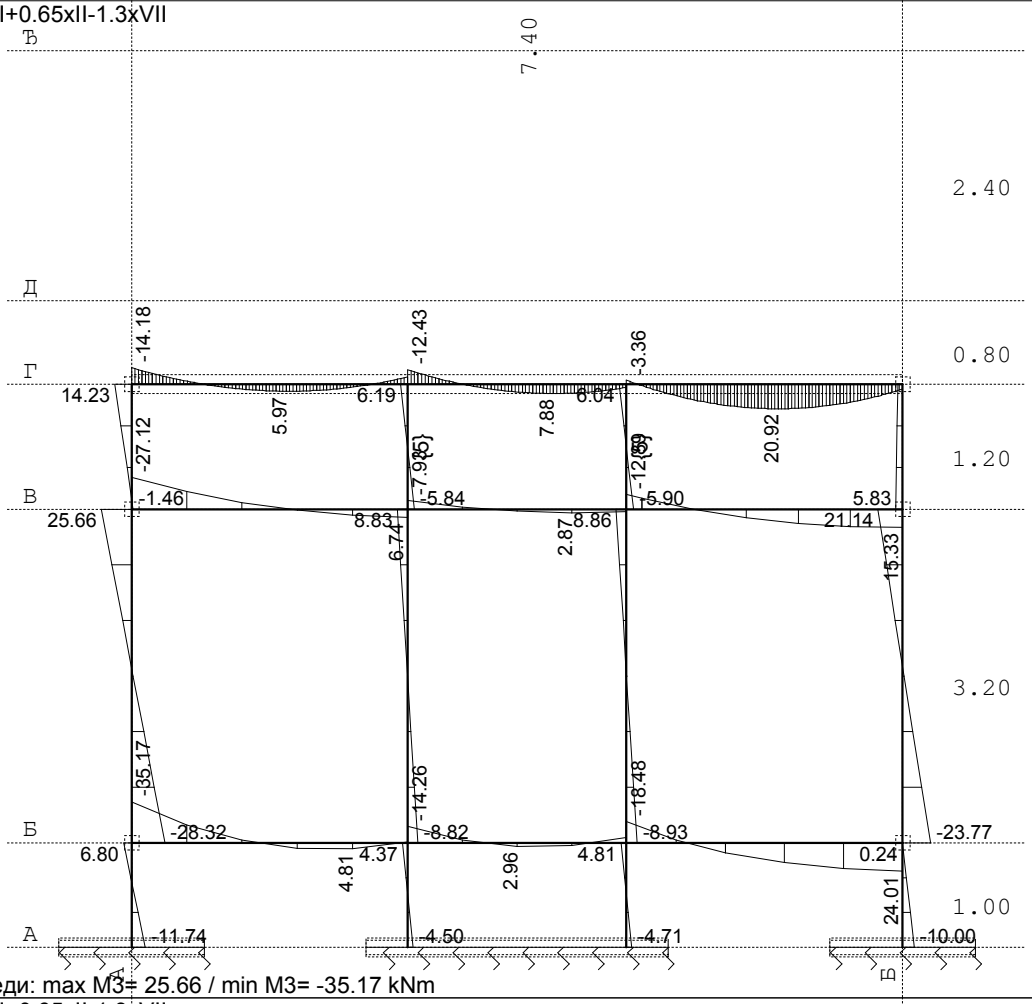
Рам: B_4
Утицаји у греди: max M3= 66.67 / min M3= -54.10 kNm

Опт. 34: 1.3xI+0.65xII-1.3xVII



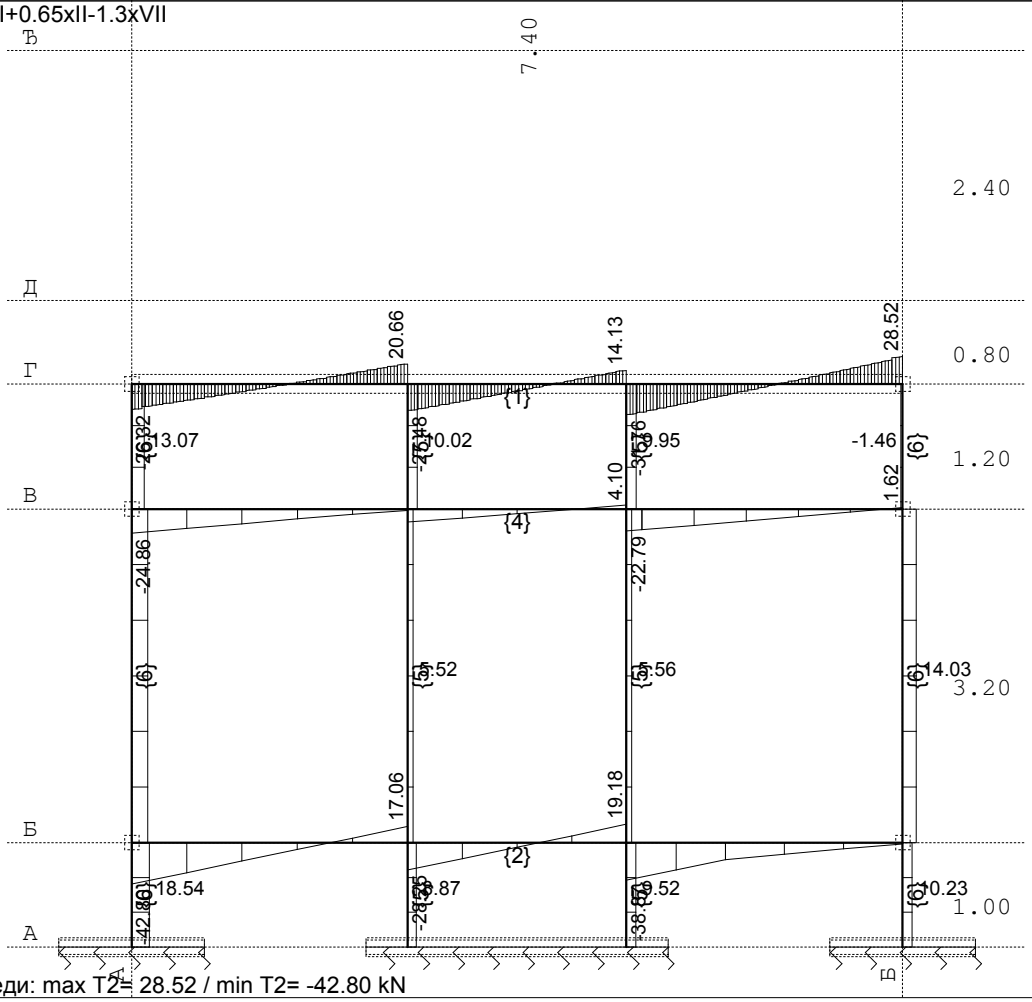
Рам: B_4
Утицаји у греди: max T2= 53.20 / min T2= -60.01 kN

Опт. 34: 1.3xI+0.65xII-1.3xVII



Рам: B_6
Утицаји у греди: max M3= 25.66 / min M3= -35.17 kNm

Опт. 34: 1.3xI+0.65xII-1.3xVII

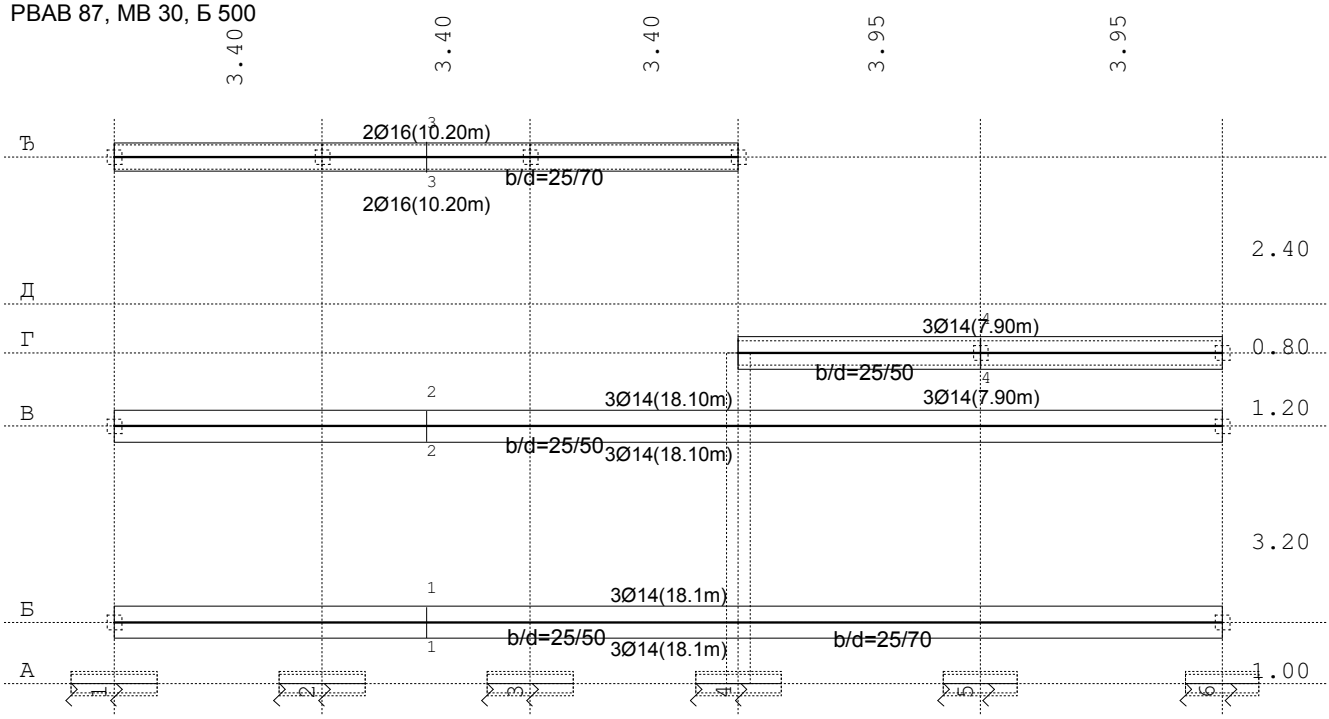


Рам: B_6
Утицаји у греди: max T2= 28.52 / min T2= -42.80 kN

Димензионисање греда

За греде подужних рамова X1 и X2, усвојени су сетови типских греда које су идентично армиране. У прилогу се налази усвојена арматура за греде рама X1.

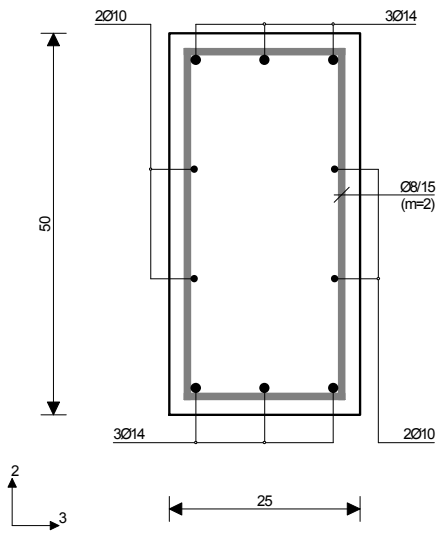
Усвојена арматура
PBAB 87, MB 30, Б 500



Рам: X_1
Арматура у гредама: Aa2/Aa1

POS1 (235-2332)
PBAB 87
MB 30
Б 500
Димензионисање групе случајева оптерећења: 8-46

Пресек 1-1 x = 5.67m



Меродавна комбинација за савијање:
1.00xI+0.65xII+1.30xVI
N1u = -4.41 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -1.60 kNm

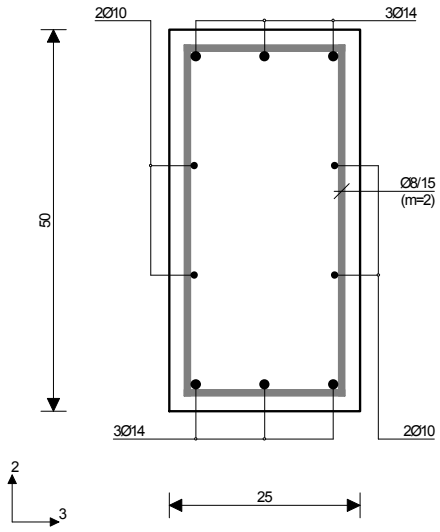
Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII+1.30xVI
T2u = 22.22 kN
T3u = 0.10 kN
M1u = -0.01 kNm

εb/εa = -0.376/10.000 ‰
Aa1 = 0.62 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,уз = 0.00 cm²/m (m=2)
[Усвојено Aa,уз = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

$\tau y = 0.22MPa < \tau r$, $\tau r = 1.10MPa$
Проценат армирања: 0.99%

POS113 (698-17444)
PBAB 87
MB 30
Б 500
Димензионисање групе случајева оптерећења: 8-46

Пресек 2-2 x = 5.67m



Меродавна комбинација за савијање:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xVI
N1u = -3.35 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 15.81 kNm

Меродавна комбинација за торзију:
1.30xI+0.65xII+1.30xVI
M1u = -0.01 kNm

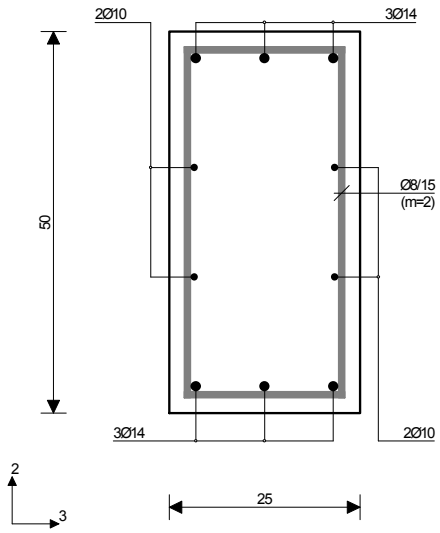
Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII+1.30xVI
T2u = 26.86 kN
T3u = -0.16 kN
M1u = -0.01 kNm

εb/εa = -0.634/10.000 ‰
Aa1 = 0.68 cm²
Aa2 = 0.15 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,уз = 0.00 cm²/m (m=2)
[Усвојено Aa,уз = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.27MPa < τr , τr = 1.10MPa
Проценат армирања: 0.99%

POS108 (6838-19272)
PBAB 87
MB 30
Б 500
Димензионисање групе случајева оптерећења: 8-46

Пресек 4-4 x = 3.95m



Меродавна комбинација за савијање:
1.00xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xVI
N1u = 11.42 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 16.52 kNm

Меродавна комбинација за торзију:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xVII
M1u = -0.10 kNm

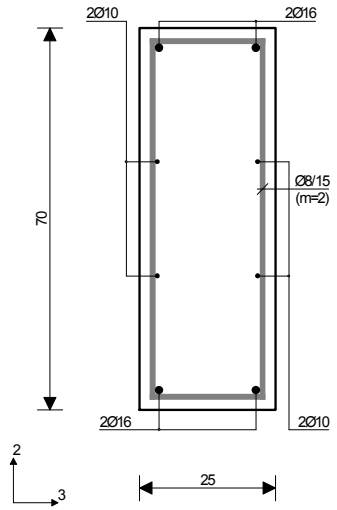
Меродавна комбинација за смицање:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII+1.80xV
T2u = 11.24 kN
T3u = -0.80 kN
M1u = -0.09 kNm

εb/εa = -0.640/10.000 ‰
Aa1 = 0.86 cm²
Aa2 = 0.72 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,уз = 0.00 cm²/m (m=2)
[Усвојено Aa,уз = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.13MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.03MPa < τr , τr = 1.10MPa
Проценат армирања: 0.99%

POS103 (1354-11638)
PBAB 87
MB 30
Б 500
Димензионисање групе случајева оптерећења: 8-46

Пресек 3-3 x = 5.10m



Меродавна комбинација за савијање:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII+1.80xIV
N1u = 0.68 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 22.25 kNm

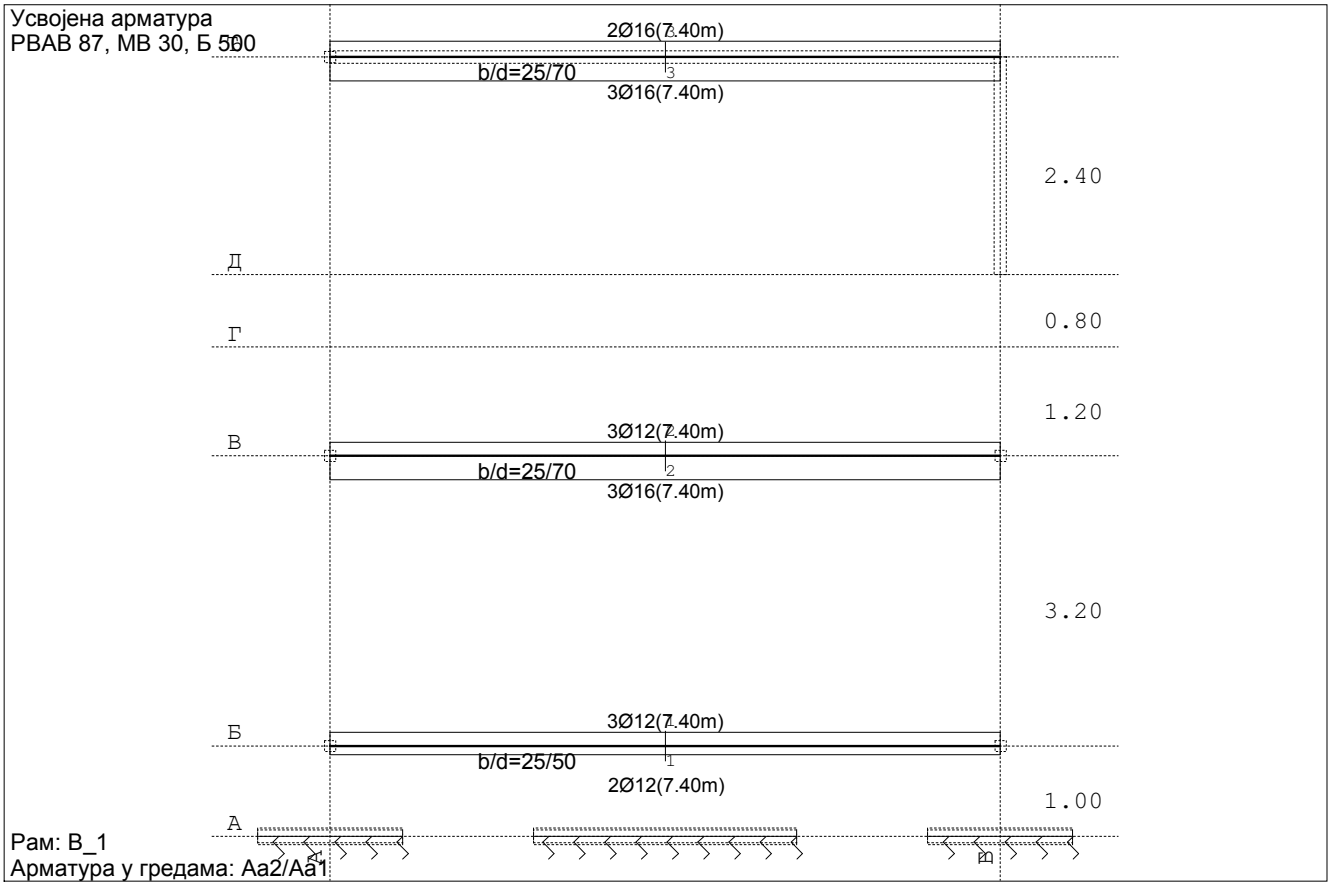
Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII-1.30xVI
T2u = -6.31 kN
T3u = 0.42 kN
M1u = 0.00 kNm

εb/εa = -0.510/10.000 ‰
Aa1 = 0.72 cm²
Aa2 = 0.08 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,уз = 0.00 cm²/m (m=2)
[Усвојено Aa,уз = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.04MPa < τr , τr = 1.10MPa
Проценат армирања: 0.64%

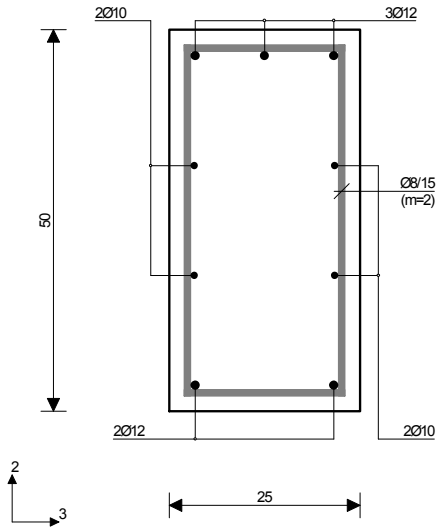
Димензионисање греда

За греде попречних рамова од Б1 и Б4, усвојени су сетови типских греда које су идентично армиране. У прилогу се налази усвојена арматура за различите рамове.



POS5 (235-1338)
PBAB 87
MB 30
Б 500
Димензионисање групе случајева оптерећења: 8-46

Пресек 1-1 x = 3.70m



[cm]

Меродавна комбинација за савијање:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII+1.80xV
N1u = 0.87 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -1.20 kNm

Меродавна комбинација за торзију:
1.30xI+0.65xII-1.30xVI
M1u = -0.01 kNm

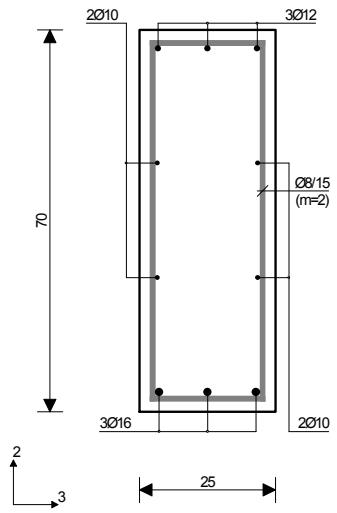
Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII-1.30xVII
T2u = -32.31 kN
T3u = -0.13 kN
M1u = -0.01 kNm

εb/εa = -0.144/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm²
Aa2 = 0.06 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,уз = 0.00 cm²/m (m=2)
[Усвојено Aa,уз = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

$\tau y = 0.32MPa < \tau r$, $\tau r = 1.10MPa$
Проценат армирања: 0.70%

POS115 (698-2623)
PBAB 87
MB 30
Б 500
Димензионисање групе случајева оптерећења: 8-46

Пресек 2-2 x = 3.70m



[cm]

Меродавна комбинација за савијање:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII+1.80xV
N1u = 6.12 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 3.11 kNm

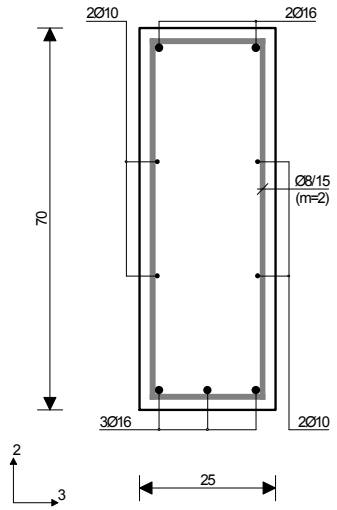
Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xVII
T2u = -48.87 kN
T3u = -0.93 kN
M1u = -0.01 kNm

εb/εa = -0.137/10.000 ‰
Aa1 = 0.17 cm²
Aa2 = 0.04 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,уз = 0.00 cm²/m (m=2)
[Усвојено Aa,уз = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

$\tau y = 0.35MPa < \tau r$, $\tau r = 1.10MPa$
Проценат армирања: 0.72%

POS104 (1354-7376)
PBAB 87
MB 30
Б 500
Димензионисање групе случајева оптерећења: 8-46

Пресек 3-3 x = 3.65m



Меродавна комбинација за савијање:
1.30xI+0.65xII-1.30xVI
N1u = 8.63 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -3.56 kNm

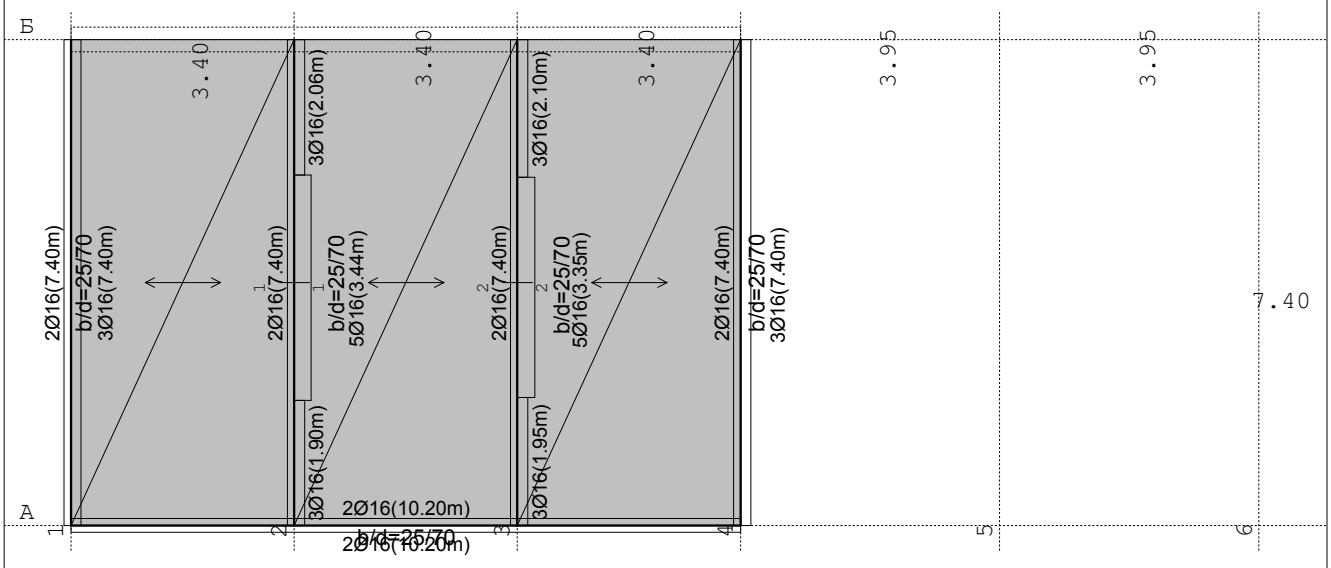
Меродавна комбинација за торзију:
1.00xI+0.65xII-1.30xVI
M1u = 0.05 kNm

Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xVII
T2u = -30.19 kN
T3u = -1.33 kN
M1u = 0.01 kNm

εb/εa = -0.132/10.000 ‰
Aa1 = 0.05 cm²
Aa2 = 0.21 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,уз = 0.00 cm²/m (m=2)
[Усвојено Aa,уз = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.21MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.01MPa < τr , τr = 1.10MPa
Проценат армирања: 0.75%

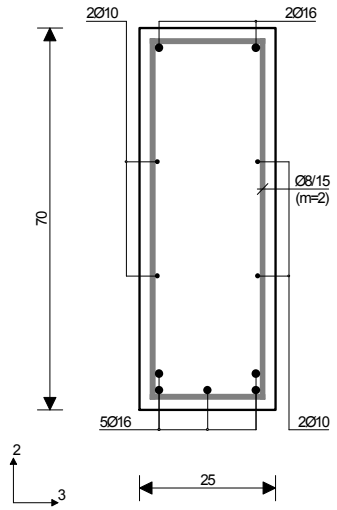
Усвојена арматура
PBAB 87, MB 30, Б 500



Ниво: tavan 2 [8.60 m]
Арматура у гредама: Aa2/Aa1

POS105 (2915-12582)
PBAB 87
MB 30
Б 500
Димензионисање групе случајева оптерећења: 8-46

Пресек 1-1 x = 3.65m



[cm]

Меродавна комбинација за савијање:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII+1.80xV
N1u = -7.32 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 239.15 kNm

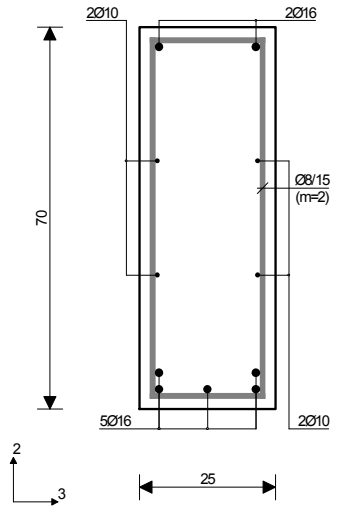
Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xVII
T2u = 5.60 kN
T3u = 0.37 kN
M1u = 0.00 kNm

εb/εa = -2.221/10.000 ‰
Aa1 = 8.08 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,уз = 0.00 cm²/m (m=2)
[Усвојено Aa,уз = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.04MPa < τr , τr = 1.10MPa
Проценат армирања: 0.98%

POS106 (6590-18256)
PBAB 87
MB 30
Б 500
Димензионисање групе случајева оптерећења: 8-46

Пресек 2-2 x = 3.65m



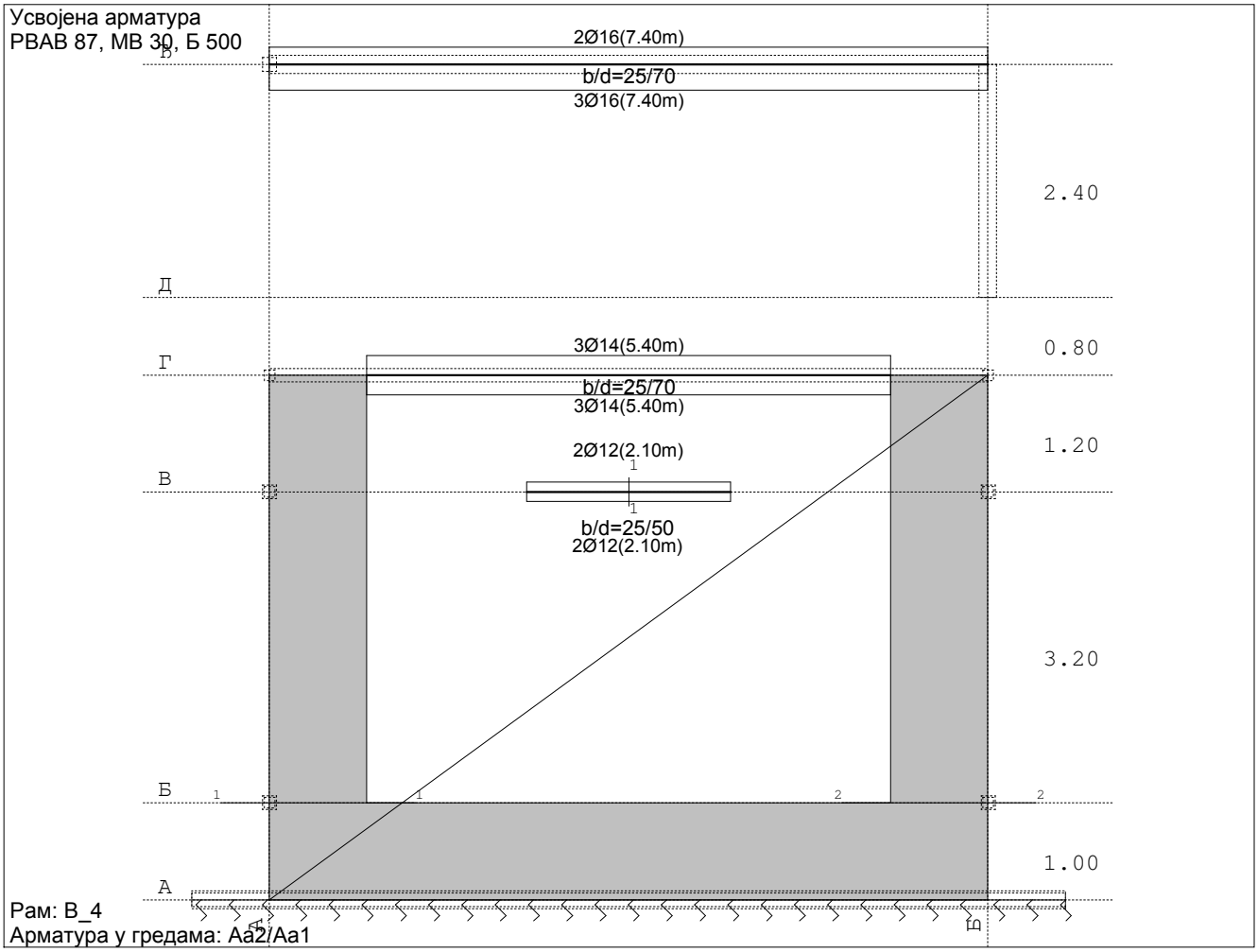
[cm]

Меродавна комбинација за савијање:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII+1.80xV
N1u = -7.02 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 236.17 kNm

Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xVII
T2u = 6.73 kN
T3u = -0.43 kN
M1u = 0.00 kNm

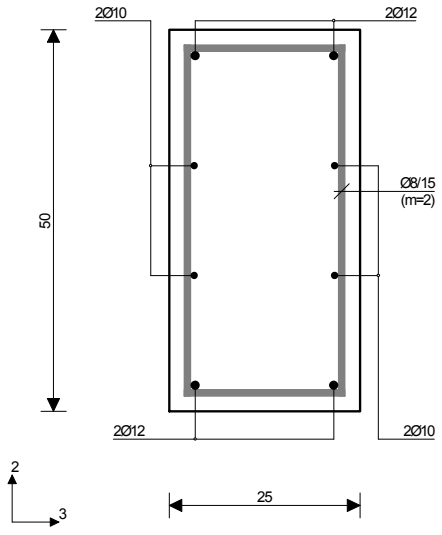
εb/εa = -2.197/10.000 ‰
Aa1 = 7.98 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,уз = 0.00 cm²/m (m=2)
[Усвојено Aa,уз = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.05MPa < τr , τr = 1.10MPa
Проценат армирања: 0.98%



POS117 (8839-12220)
РВАВ 87
МВ 30
Б 500
Димензионисање групе случајева оптерећења: 8-46

Пресек 1-1 x = 1.05m

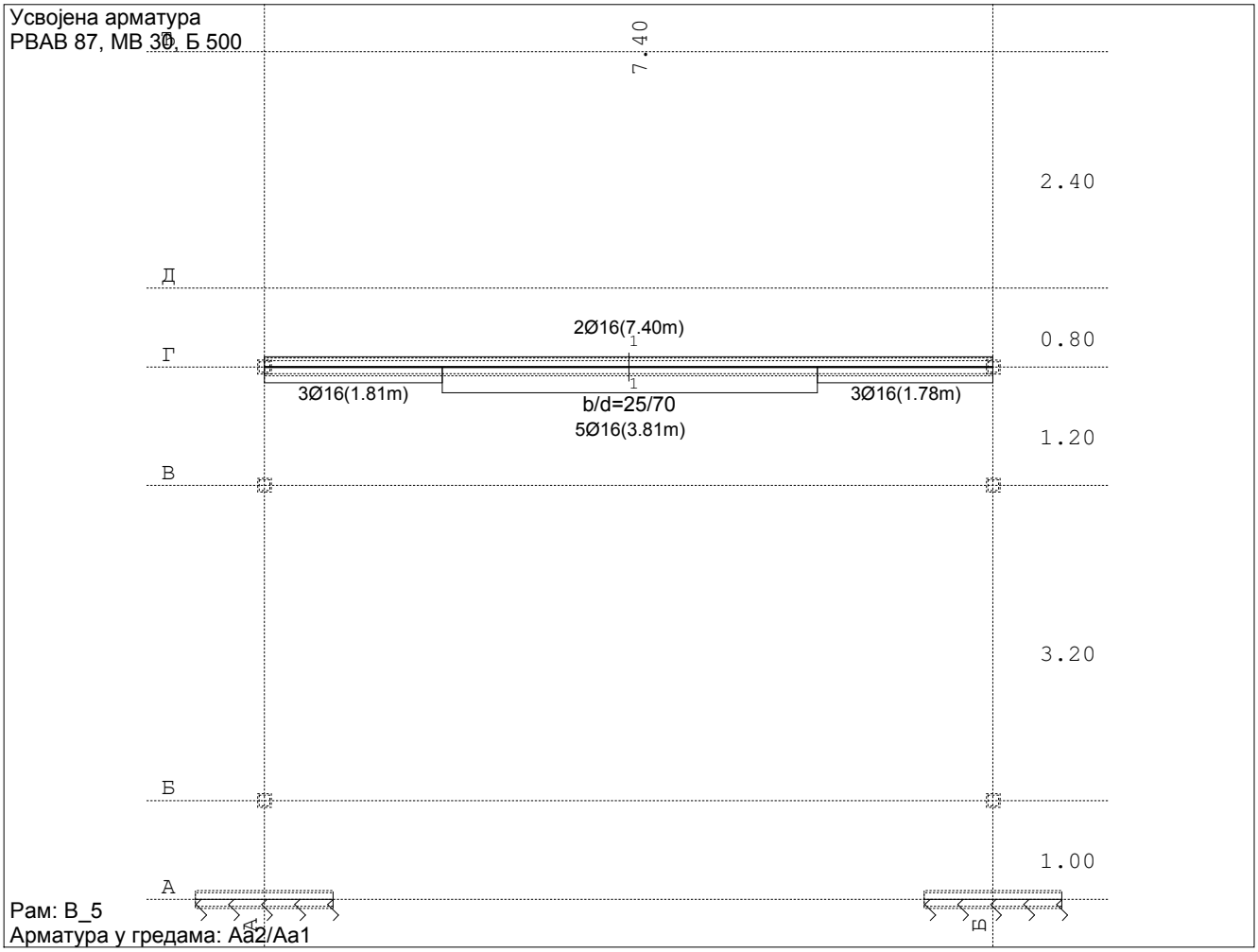


Меродавна комбинација за савијање:
1.60xI+1.80xIV
N1u = 2.66 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 2.80 kNm

Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xVII
T2u = -13.57 kN
T3u = 0.00 kN
M1u = -0.00 kNm

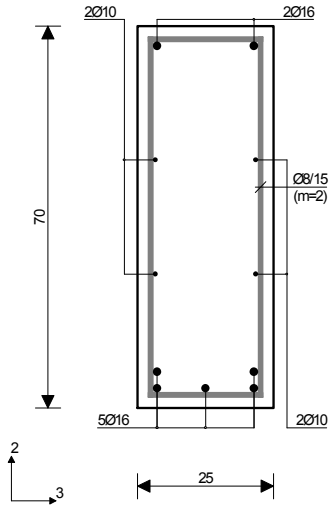
εb/εa = -0.216/10.000 ‰
Aa1 = 0.15 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,уз = 0.00 cm²/m (m=2)
[Усвојено Aa,уз = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.14MPa < τr , τr = 1.10MPa
Проценат армирања: 0.61%



POS111 (12830-22599)
РВАВ 87
МВ 30
Б 500
Димензионисање групе случајева оптерећења: 8-46

Пресек 1-1 x = 3.65m

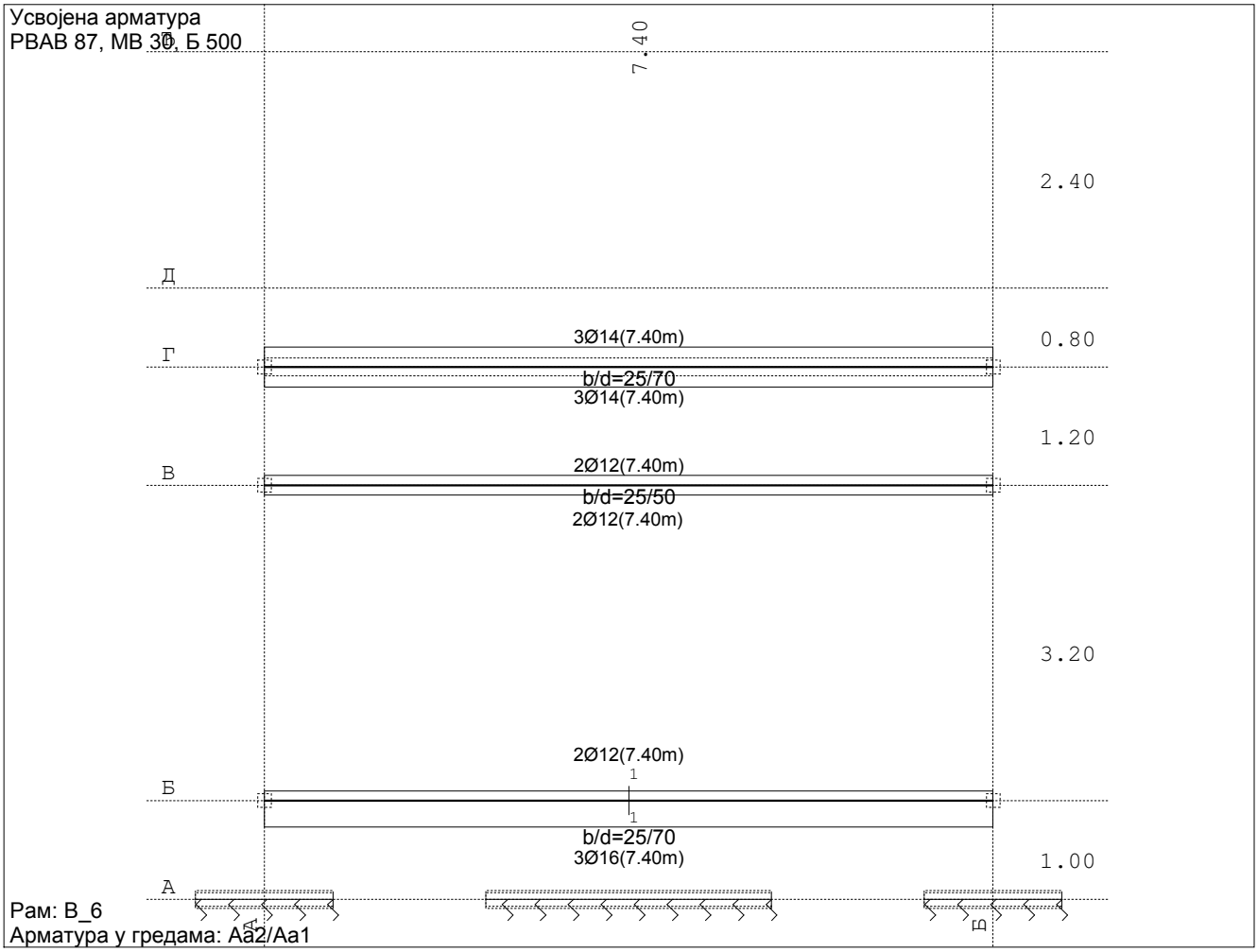


Меродавна комбинација за савијање:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII+1.80xV
N1u = -7.79 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 261.77 kNm

Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xVII
T2u = -4.47 kN
T3u = 0.20 kN
M1u = 0.00 kNm

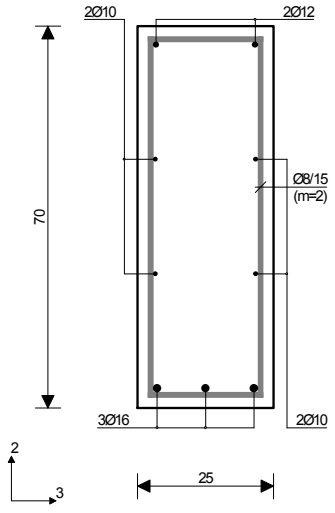
εb/εa = -2.403/10.000 ‰
Aa1 = 8.91 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,уз = 0.00 cm²/m (m=2)
[Усвојено Aa,уз = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.03MPa < τr , τr = 1.10MPa
Проценат армирања: 0.98%



POS6 (12121-22372)
РВАВ 87
МВ 30
Б 500
Димензионисање групе случајева оптерећења: 8-46

Пресек 1-1 x = 3.70m



Меродавна комбинација за савијање:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII+1.80xV
N1u = -0.48 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 3.85 kNm

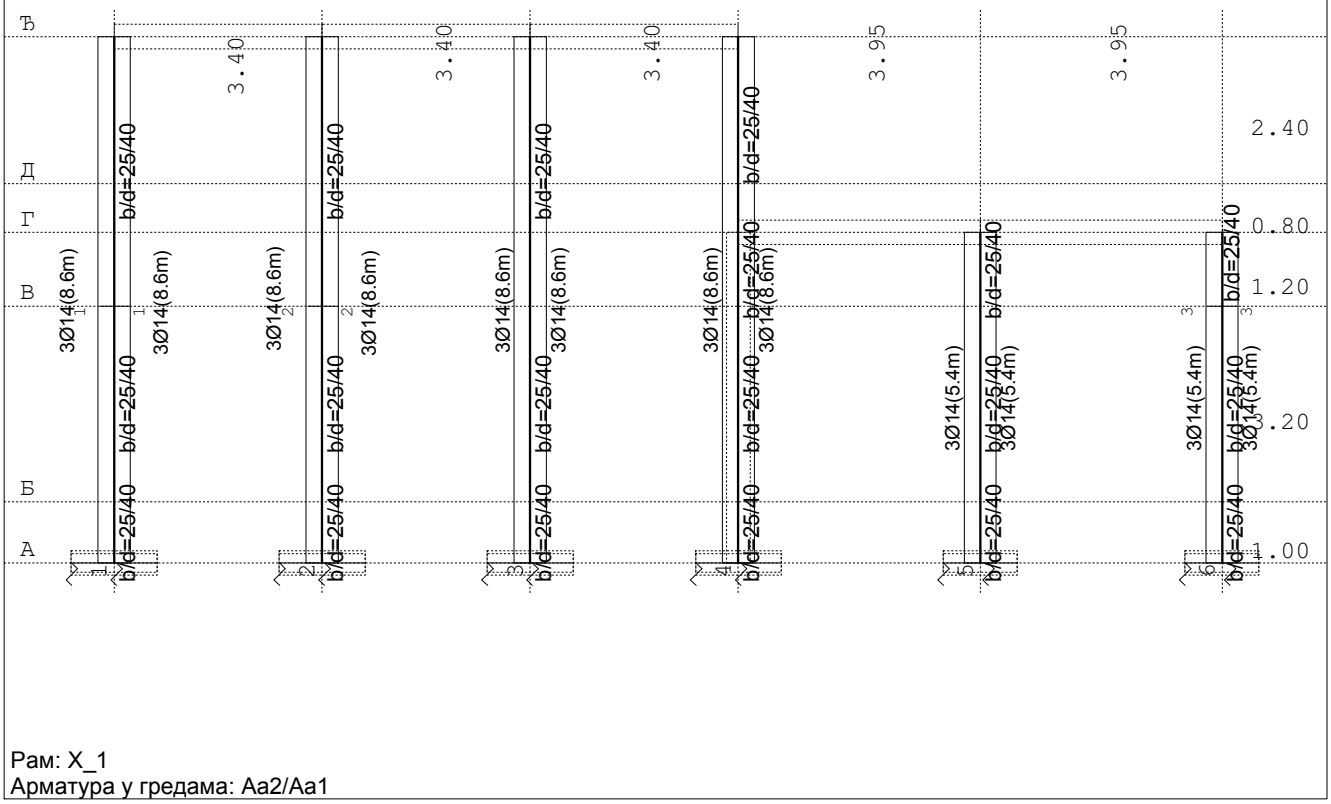
Меродавна комбинација за торзију:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xVI
M1u = -0.01 kNm

Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xVII
T2u = -4.59 kN
T3u = -0.17 kN
M1u = -0.00 kNm

εb/εa = -0.204/10.000 ‰
Aa1 = 0.12 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,уз = 0.00 cm²/m (m=2)
[Усвојено Aa,уз = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

$\tau y = 0.03MPa < \tau r$, $\tau r = 1.10MPa$
Проценат армирања: 0.65%

Усвојена арматура
РВАВ 87, МВ 30, Б 500



Рам: X_1
Арматура у гредама: Aa2/Aa1

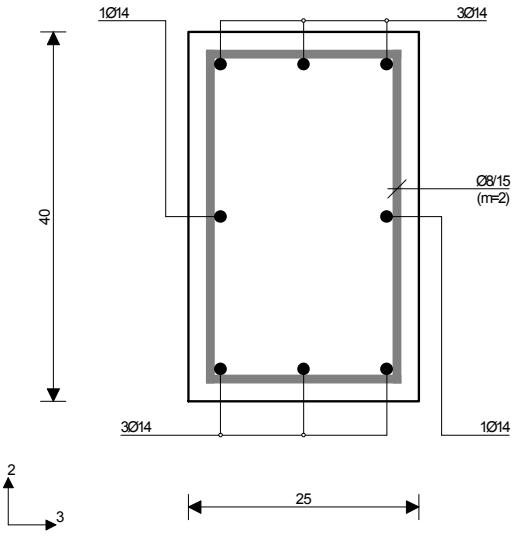
S1 (698-235)
РВАВ 87
МВ 30
Б 500
Комплетна шема оптерећења
li,2 = 3.20 m (λ2 = 44.34)
li,3 = 3.20 m (λ3 = 27.71)
Непомерљива конструкција

Меродавна комбинација за савијање:
1.00xI+0.65xII-1.30xVI
N1u = -114.60 kN
M2u = -28.40 kNm
M3u = 2.25 kNm

Меродавна комбинација за торзију:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII+1.80xV
M1u = -0.04 kNm

Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xVII
T2u = 28.54 kN
T3u = 2.30 kN
M1u = -0.01 kNm

Пресек 1-1 x = 0.00m



εb/εa = -2.146/10.000 ‰
Aa1 = 0.75 cm²
Aa2 = 0.74 cm²
Aa3 = 0.75 cm²
Aa4 = 0.74 cm²
Aa,уз = 0.00 cm²/m (m=2)
[Усвојено Aa,уз = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.36MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.03MPa < τr , τr = 1.10MPa
Проценат армирања: 1.23%

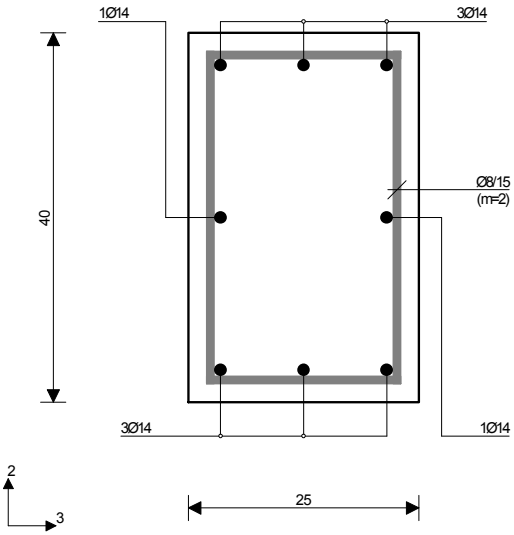
S2 (1233-736)
PBAB 87
MB 30
Б 500
Комплетна шема оптерећења
li,2 = 3.20 m (λ2 = 44.34)
li,3 = 3.20 m (λ3 = 27.71)
Непомерљива конструкција

Меродавна комбинација за савијање:
1.00xI+0.65xII+1.30xVI
N1u = -178.62 kN
M2u = 31.34 kNm
M3u = 1.50 kNm

Меродавна комбинација за торзију:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xVII
M1u = -0.02 kNm

Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xVI
T2u = 3.36 kN
T3u = -19.76 kN
M1u = -0.00 kNm

Пресек 2-2 x = 0.00m



[cm]

εb/εa = -2.387/10.000 ‰
Aa1 = 0.58 cm²
Aa2 = 0.58 cm²
Aa3 = 0.58 cm²
Aa4 = 0.58 cm²
Aa,уз = 0.00 cm²/m (m=2)
[Усвојено Aa,уз = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.04MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.25MPa < τr , τr = 1.10MPa
Проценат армирања: 1.23%

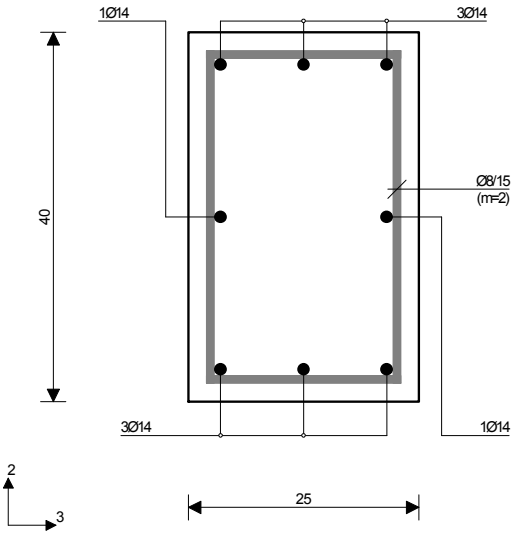
S6 (19272-17444)
PBAB 87
MB 30
Б 500
Комплетна шема оптерећења
li,2 = 1.20 m (λ2 = 16.63)
li,3 = 1.20 m (λ3 = 10.39)
Непомерљива конструкција

Меродавна комбинација за савијање:
1.30xI+0.65xII+1.30xVI
N1u = -41.23 kN
M2u = -11.99 kNm
M3u = -3.08 kNm

Меродавна комбинација за торзију:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xVI
M1u = -0.05 kNm

Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xVI
T2u = 10.64 kN
T3u = -25.14 kN
M1u = -0.05 kNm

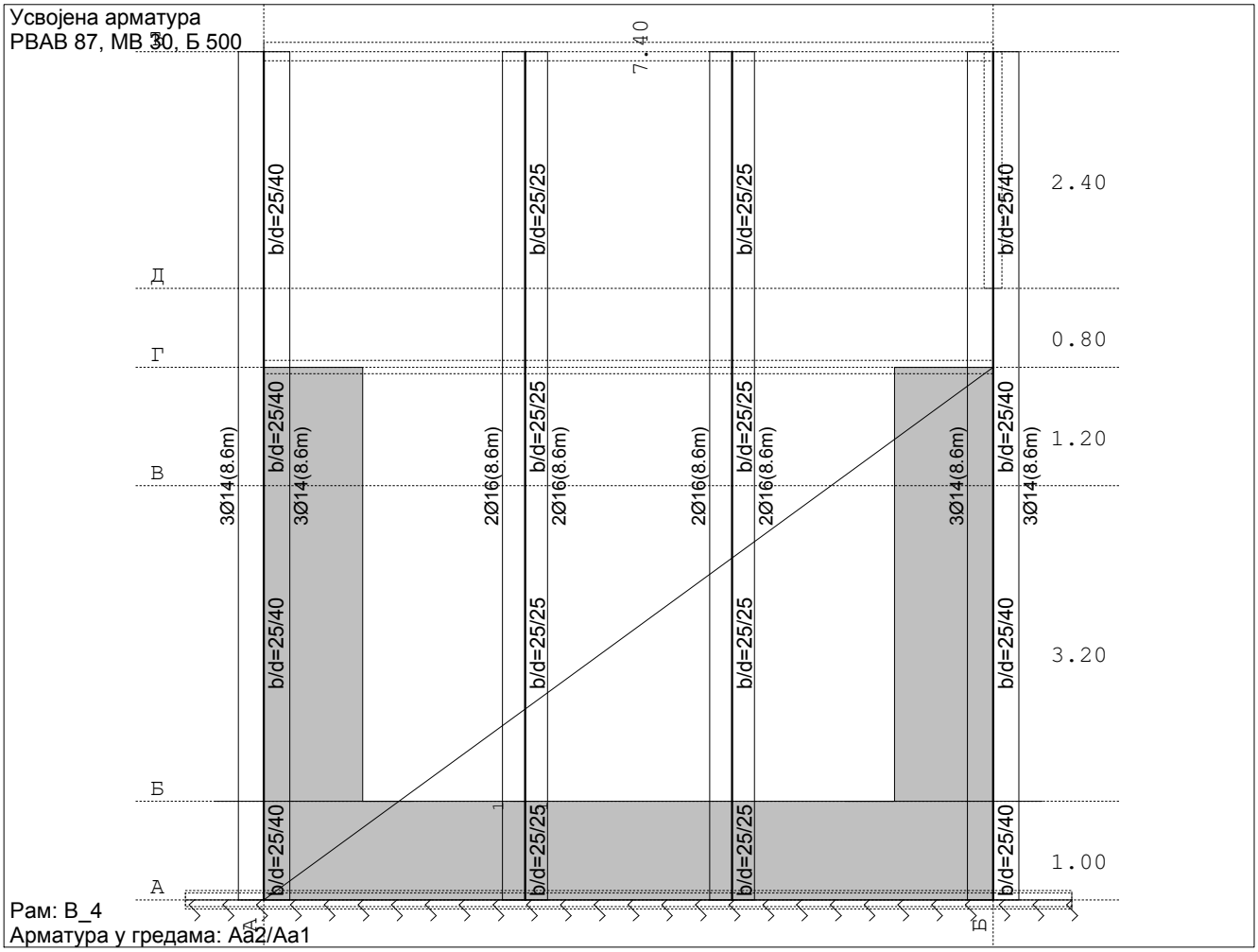
Пресек 3-3 x = 1.20m



[cm]

εb/εa = -1.428/10.000 ‰
Aa1 = 0.33 cm²
Aa2 = 0.32 cm²
Aa3 = 0.32 cm²
Aa4 = 0.32 cm²
Aa,уз = 0.00 cm²/m (m=2)
[Усвојено Aa,уз = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.15MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.33MPa < τr , τr = 1.10MPa
Проценат армирања: 1.23%

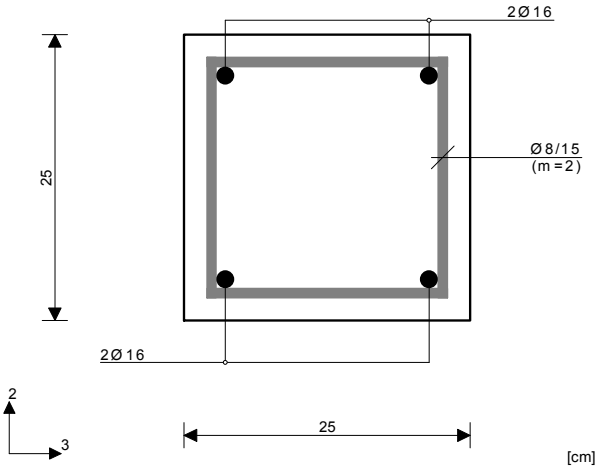


S8 (4568-3561)
РВАВ 87
МВ 30
МА 500/560
Комплетна шема оптерећења
li,2 = 1.00 m (λ2 = 13.86)
li,3 = 1.00 m (λ3 = 13.86)
Непомерљива конструкција

Меродавна комбинација за савијање:
1.00xI+0.65xII-1.30xVII
N1u = -43.31 kN
M2u = -9.44 kNm
M3u = -0.04 kNm

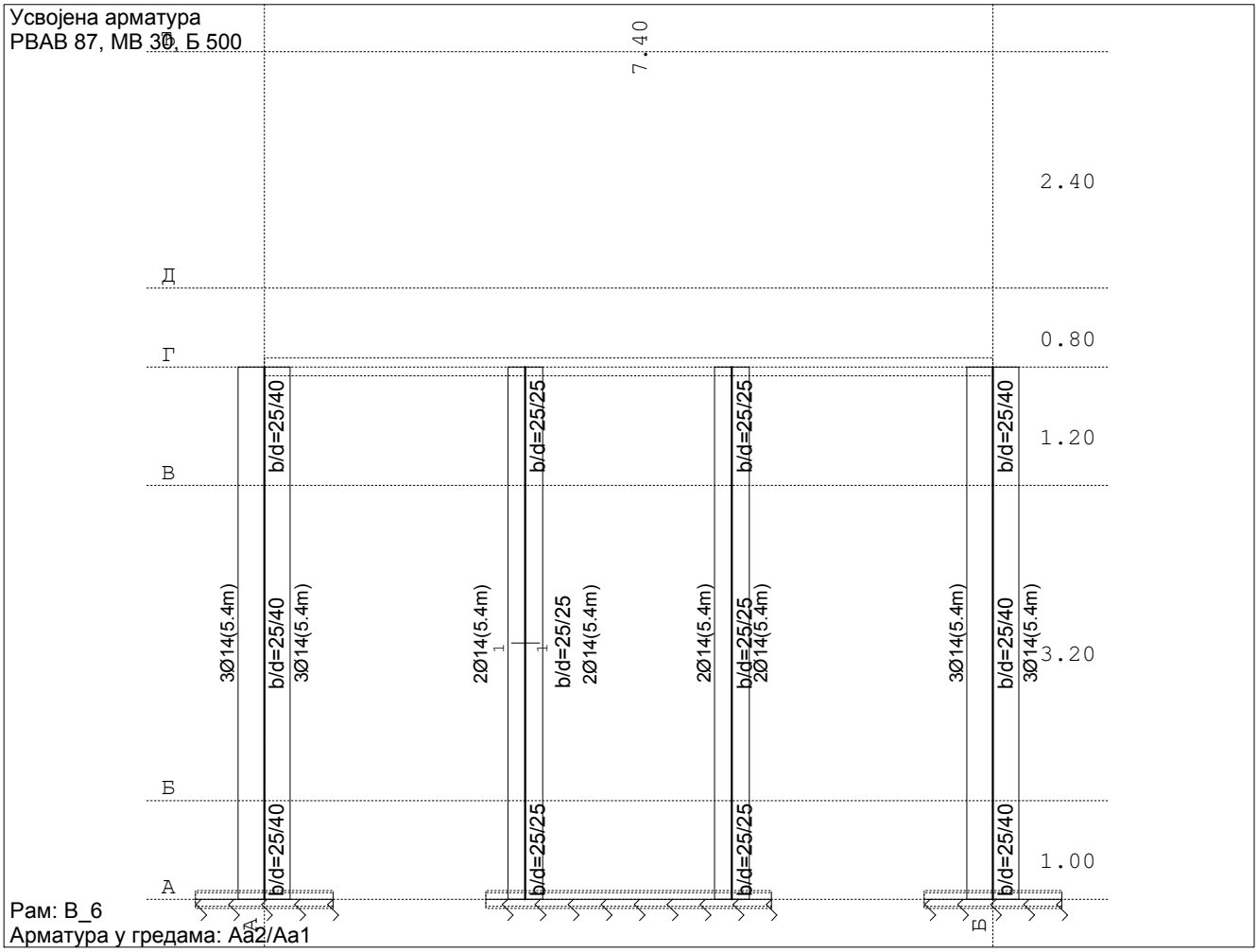
Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII-1.30xVII
T2u = -0.06 kN
T3u = 18.36 kN
M1u = 0.00 kNm

Пресек 1-1 x = 0.00m



εb/εa = -1.338/10.000 ‰
Aa1 = 0.40 cm²
Aa2 = 0.40 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,уз = 0.00 cm²/m (m=2)
[Усвојено Aa,уз = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τz = 0.36MPa < τr , τr = 1.10MPa
Проценат армирања: 1.29%



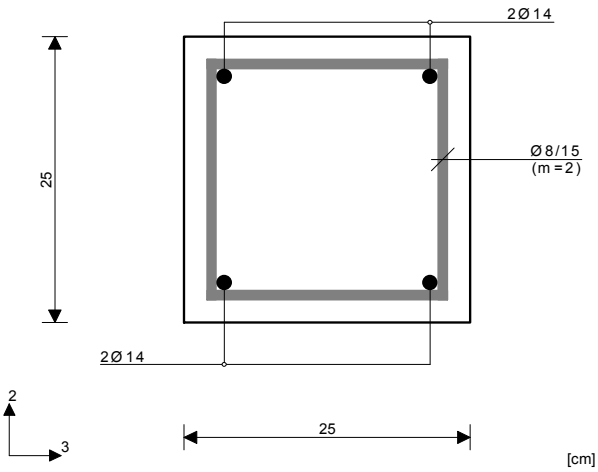
S9 (21039-16504)
РВАВ 87
МВ 30
МА 500/560
Комплетна шема оптерећења
li,2 = 3.20 m (λ2 = 44.34)
li,3 = 3.20 m (λ3 = 44.34)
Непомерљива конструкција

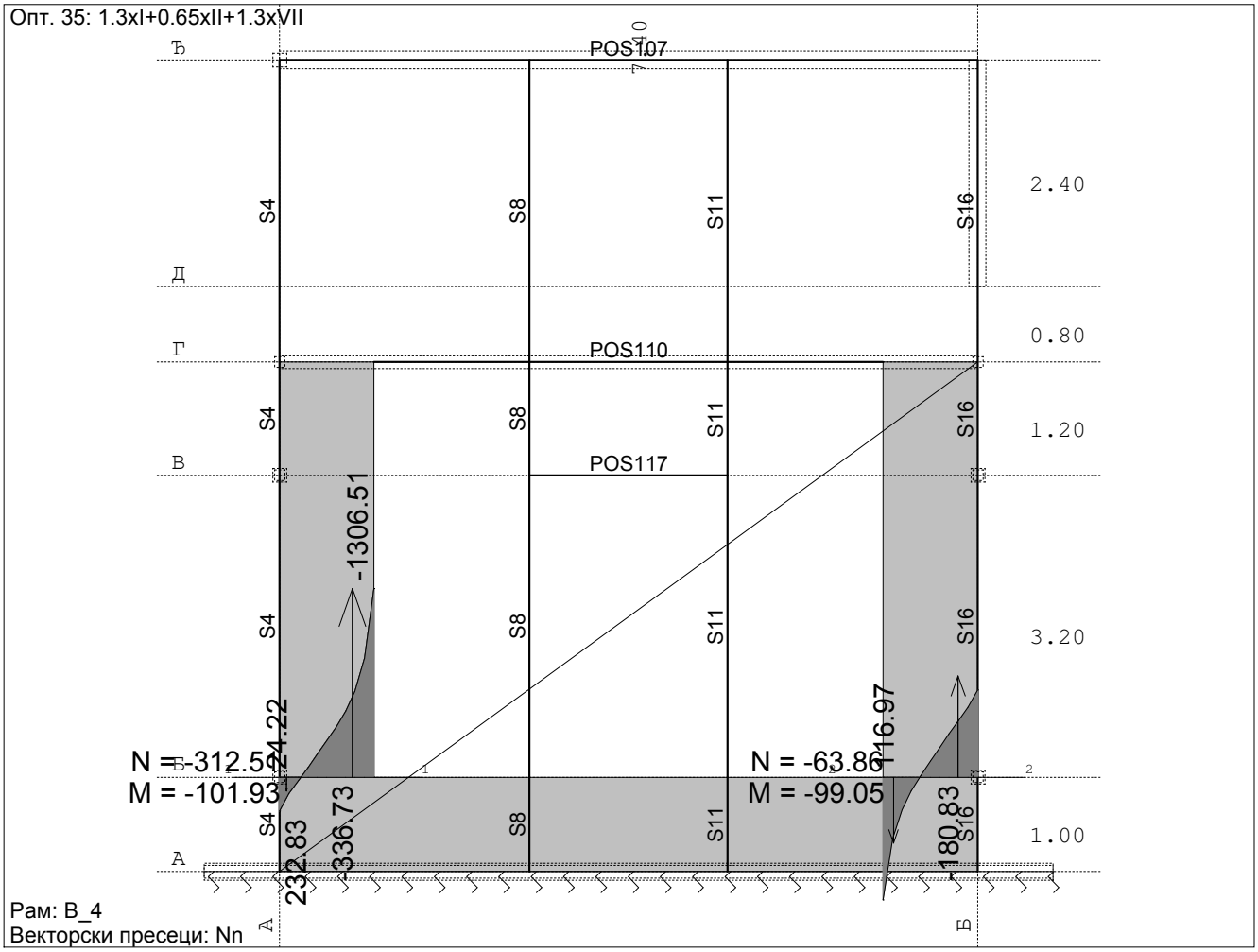
Меродавна комбинација за савијање:
1.90xI+2.10xII+2.10xIII+2.10xIV
N1u = -121.05 kN
M2u = 1.67 kNm
M3u = 1.56 kNm

Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII-1.30xVII
T2u = 5.52 kN
T3u = 0.17 kN
M1u = 0.00 kNm

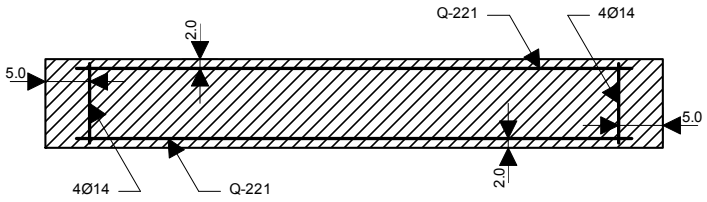
Није потребна арматура.

Пресек 1-1 x = 2.13m





Пресек 1 - 1 (Z=1.00m)
PBAB 87
MB 30
Угаона арматура B 500
Подужна арматура B 500
Комплетна шема оптерећења



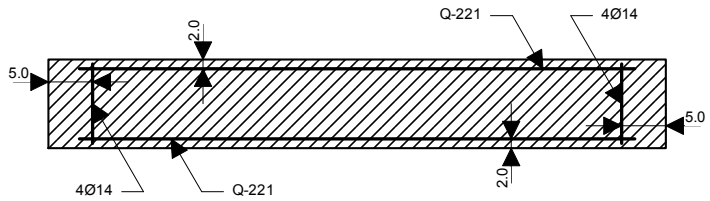
b/d = 20/100 cm Ab = 2000 cm²

Меродавна комбинација за савијање:
I+0.65xII-1.30xVII
Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII+1.30xVII
Mu = -121.74 kNm
Nu = 41.12 kN
Tu = -40.32 kN

εb/εa = -1.083/10.000 ‰

Aa1 =	1.13 cm²	(мин:3.00)	(усв:4Ø14)
Aa2 =	1.13 cm²	(мин:3.00)	(усв:4Ø14)
Aав =	±2.21 cm²/m	(мин:±1.50)	
Aах =	±0.44 cm²/m	(мин:±2.00)	(усв:±Q-221)

Пресек 2 - 2 (Z=1.00m)
PBAB 87
MB 30
Угаона арматура B 500
Подужна арматура B 500
Комплетна шема оптерећења



b/d = 20/100 cm Ab = 2000 cm²

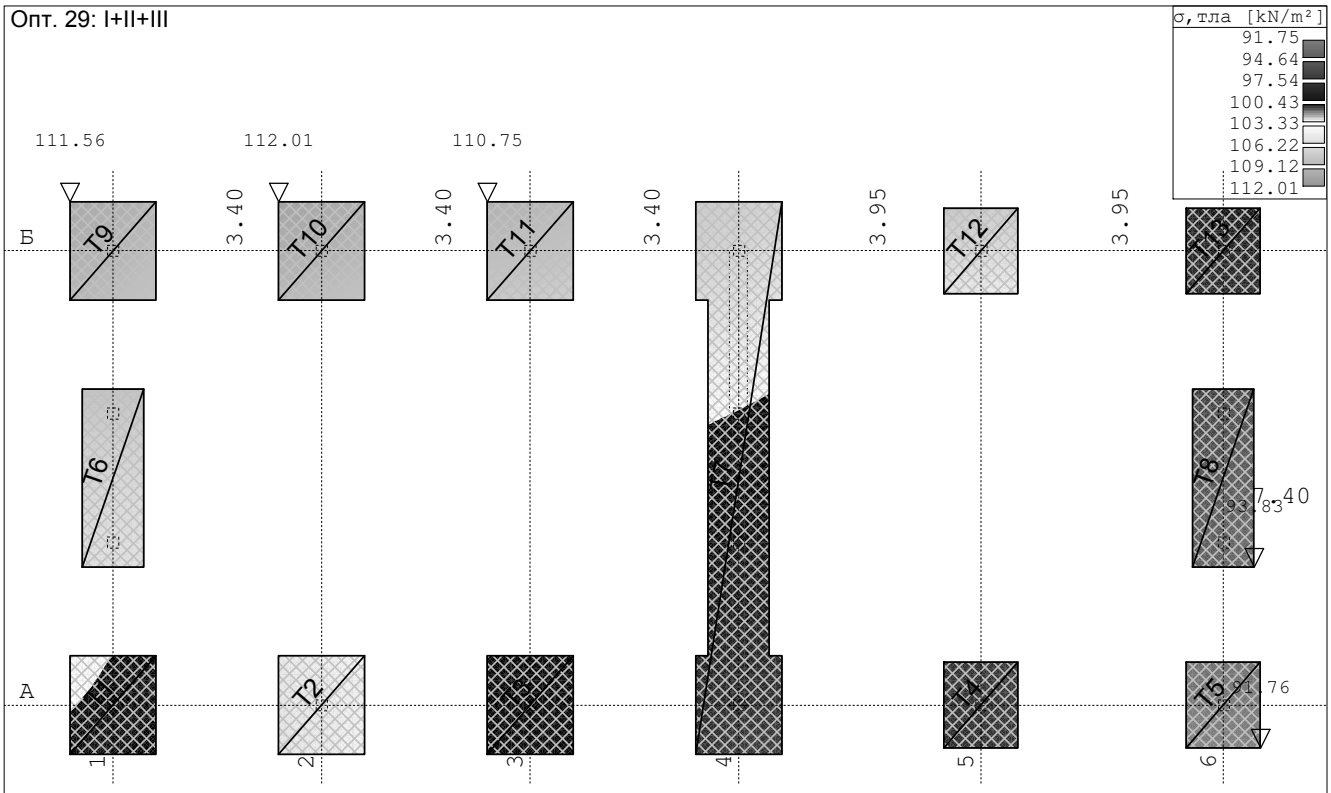
Меродавна комбинација за савијање:
I+0.65xII+1.30xVII
Меродавна комбинација за смицање:
1.30xI+0.65xII-1.30xVII
Mu = -102.37 kNm
Nu = -11.84 kN
Tu = 48.77 kN

εb/εa = -1.136/10.000 ‰

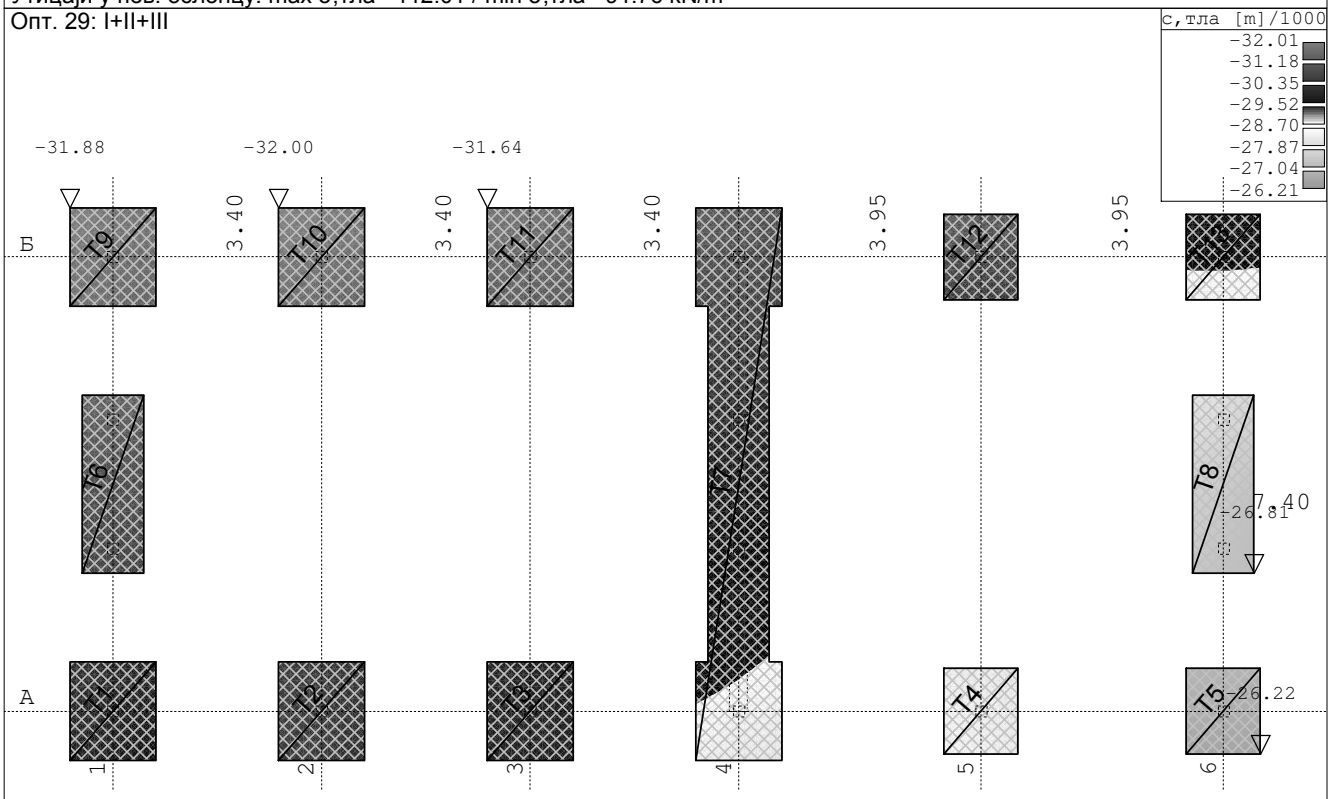
Aa1 =	0.17 cm²	(мин:3.00)	(усв:4Ø14)
Aa2 =	0.17 cm²	(мин:3.00)	(усв:4Ø14)
Aав =	±2.21 cm²/m	(мин:±1.50)	
Aах =	±0.54 cm²/m	(мин:±2.00)	(усв:±Q-221)

1.6.3 ПРОРАЧУН ТЕМЕЉА

Димензионисање темеља

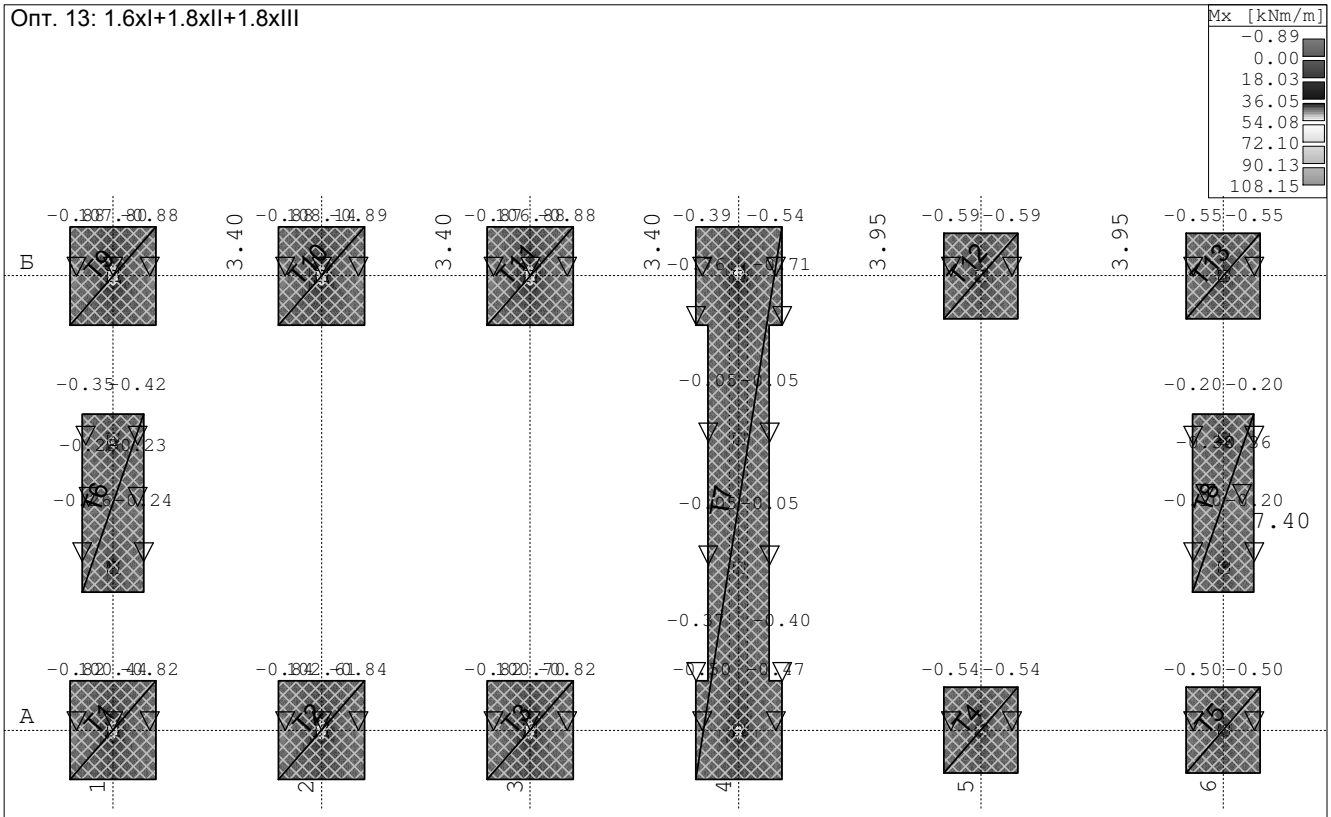


Ниво: temelj [0.00 m]
Утицаји у пов. ослонцу: max σ,тла= 112.01 / min σ,тла= 91.76 kN/m²



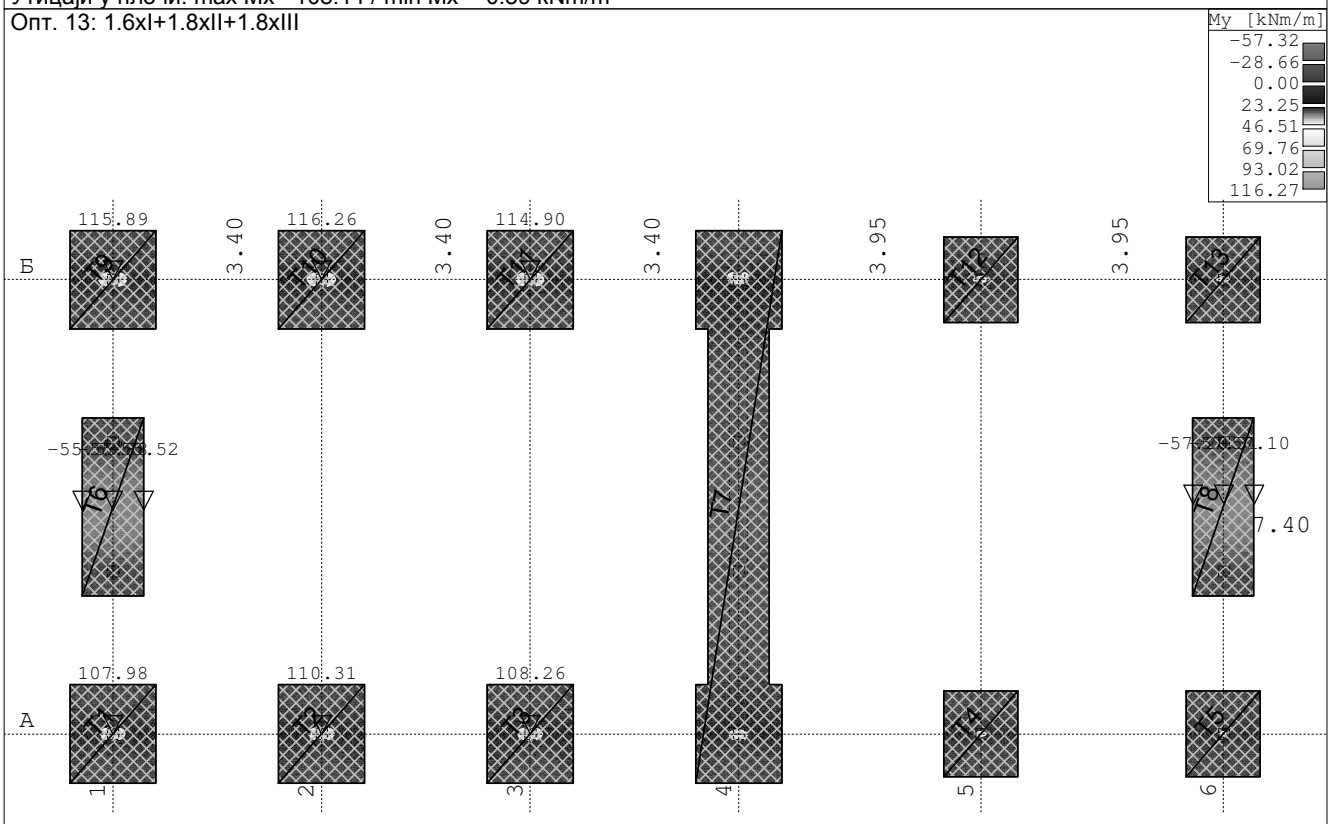
Ниво: temelj [0.00 m]
Утицаји у пов. ослонцу: max c,тла= -26.22 / min c,тла= -32.00 m / 1000

Опт. 13: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



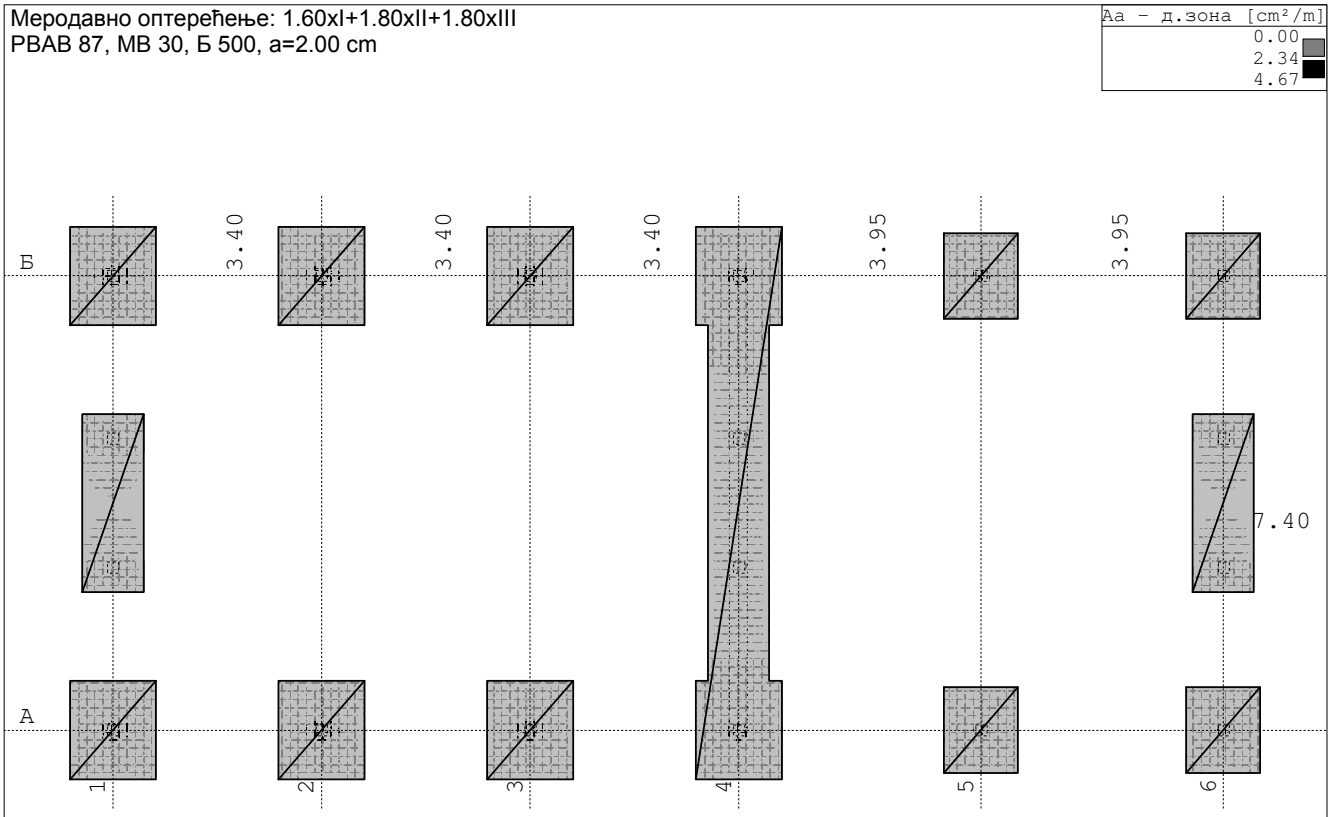
Ниво: temelj [0.00 m]
Утицаји у плочи: max Mx= 108.14 / min Mx= -0.89 kNm/m

Опт. 13: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



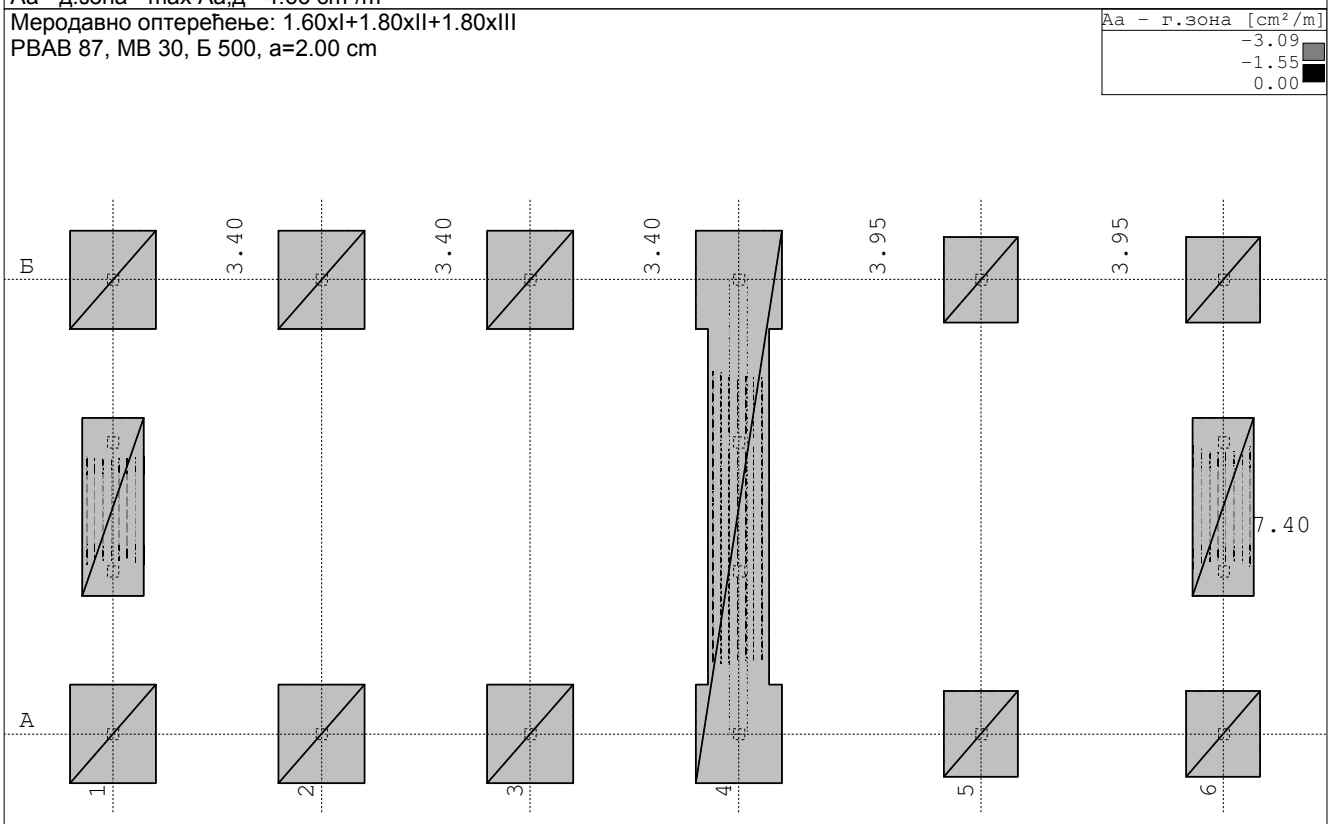
Ниво: temelj [0.00 m]
Утицаји у плочи: max My= 116.26 / min My= -57.31 kNm/m

Меродавно оптерећење: 1.60xI+1.80xII+1.80xIII
PBAB 87, MB 30, Б 500, a=2.00 cm



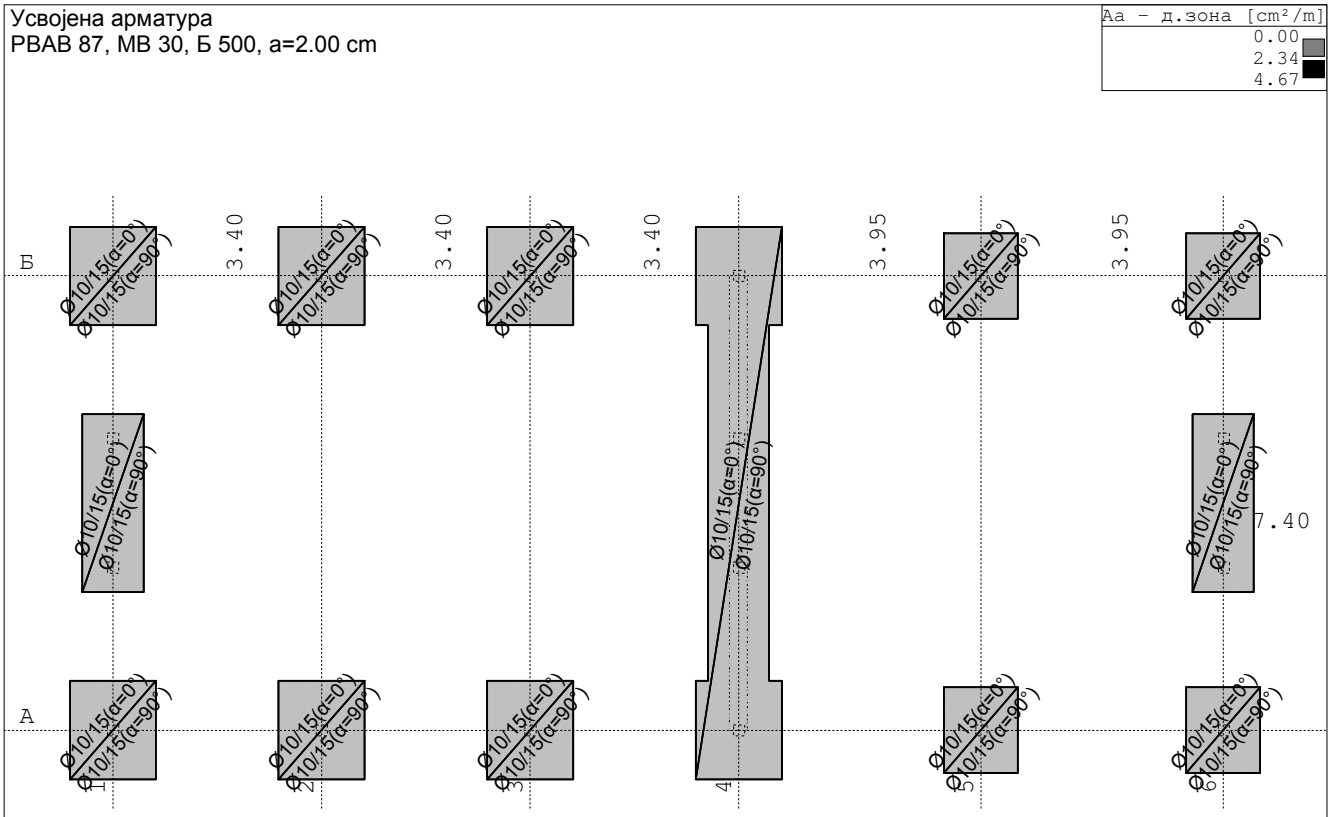
Ниво: temelj [0.00 m]
Aa - д.зона - max Aa,д= 4.66 cm²/m

Меродавно оптерећење: 1.60xI+1.80xII+1.80xIII
PBAB 87, MB 30, Б 500, a=2.00 cm



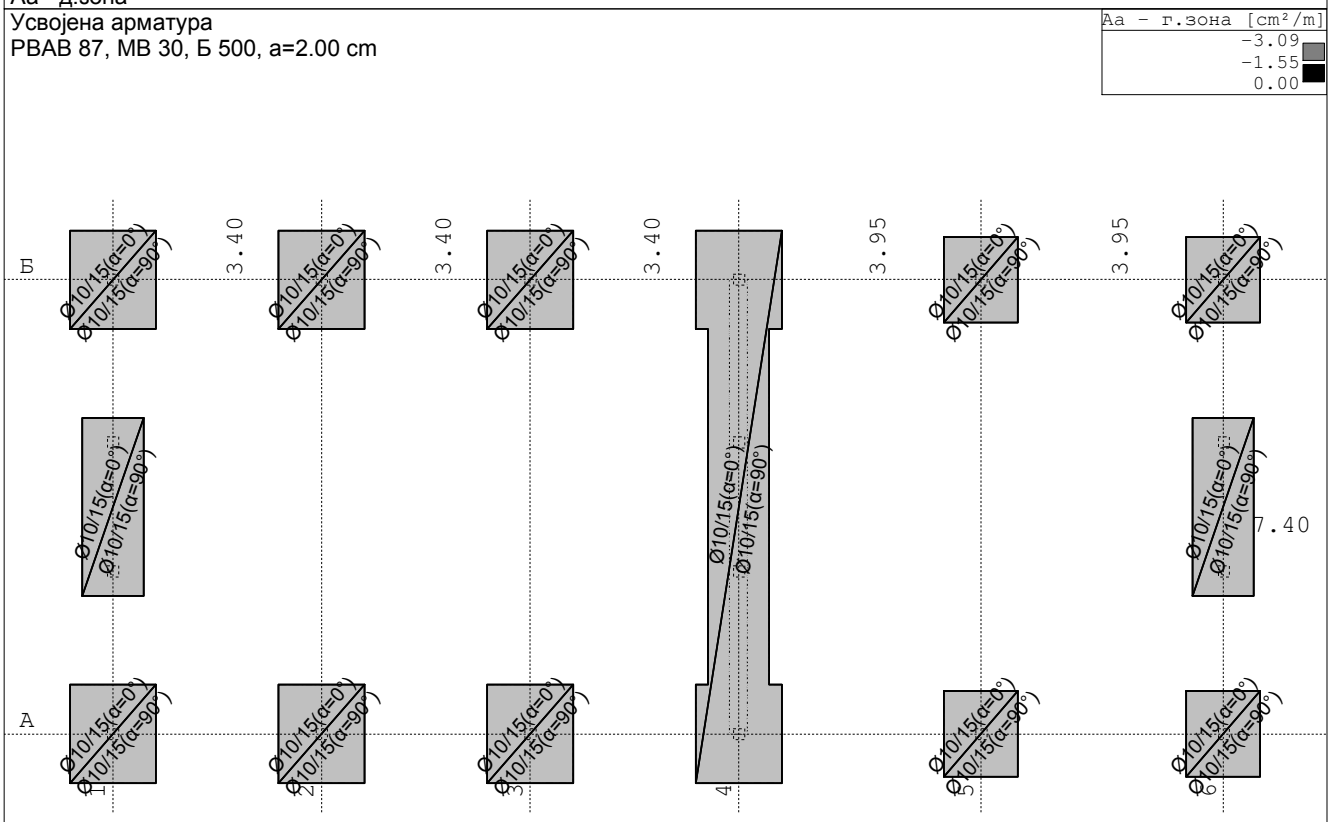
Ниво: temelj [0.00 m]
Aa - г.зона - max Aa,г= -3.09 cm²/m

Усвојена арматура
PBAB 87, MB 30, Б 500, a=2.00 cm



Ниво: temelj [0.00 m]
Aa - д.зона

Усвојена арматура
PBAB 87, MB 30, Б 500, a=2.00 cm

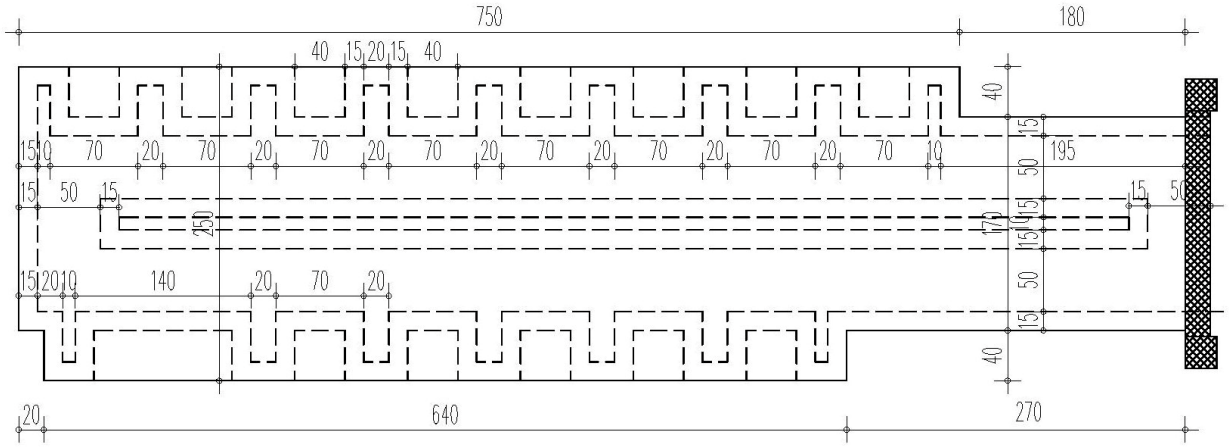


Ниво: temelj [0.00 m]
Aa - г.зона

1.6.4 ПРОРАЧУН КАНАЛА

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

1. ПРОРАЧУН ПЛОЧЕ



Анализа оптерећења:

- СТАЛНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

1) Челични поклопац: 0.08x22 = 1.76 kN/m^2

2) Носачи каблова:

на 1м налазе се

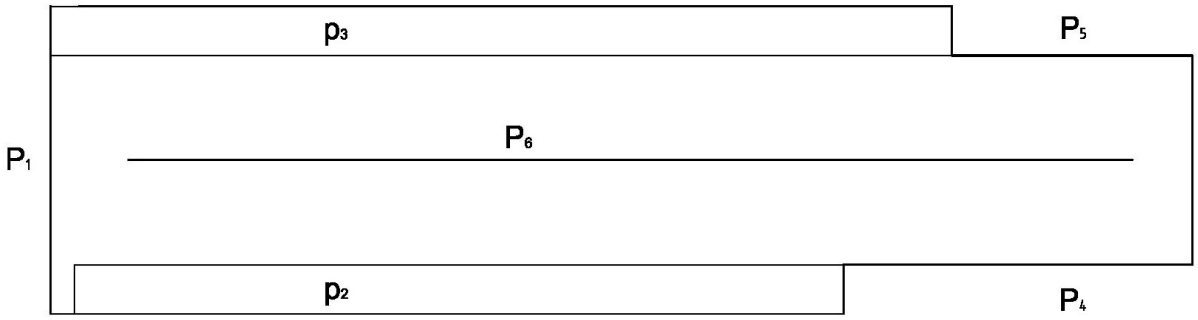
- стубови 3 x 0.46м x 0.0203kN/m = 0.028kN

- носачи 4 x 3 x 0.19 x 0.0203kN/m = 0.046kN

Укупно: 0.028 + 0.046 = 0.074 kN/m

3) Каблови: 1кг/м = 0.01 kN/m

4) Зидови канала:



Оптерећења од зидова канала подељена су на више целина. За сваку целину израчуната је тежина којом дати део зида делује на плочу, те се потом аплицирала на плочу као површинско оптерећење: p_2, p_4 или линијско оптерећење: P_1, P_3 и P_5.

$P_1 = d_z \times h \times \gamma = 0.15 \times 0.48 \times 25 = 1.8$ kN/m

$P_4 = d_z \times h \times \gamma = 0.15 \times 0.48 \times 25 = 1.8$ kN/m

$P_5 = d_z \times h \times \gamma = 0.15 \times 0.48 \times 25 = 1.8$ kN/m

$P_6 \rightarrow$

челични поклопац: 0.628 kN/m^2 x (13.16 m^2 - 3.34m^2)/8.35 = 0.739 kN/m

носачи каблова: 0.074 x 2 = 0.148 kN/m

каблови: 0.01 kN/m x 2 = 0.02 kN/m

зидови: 0.4 x 0.48 x 25 = 4.8 kN/m

$\sum$ 5.71 kN/m $\rightarrow P_6 = 5.71$ kN/m

$p_2 = (h \times A_{z2} \times \gamma)/(a \times b) = (0.48 \times 1.81 \times 25)/(3.53) = 6.15$ kN/m^2

$p_3 = (h \times A_{z3} \times \gamma)/(a \times b) = (0.48 \times 2.12 \times 25)/(4.04) = 6.30$ kN/m^2

- КОРИСНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ: = 20.00 kN/m^2

Меродавна комбинација оптерећења 1.6g + 1.8p; $\sigma_{dop} = 100.00$ kN/m^2

Слегања темеља и контактни напони срачунати су са коефицијентом крутости к=3500KN/m^3.

Основни подаци о моделу

Датотека:	PS Ploca za kablove.twp
Датум прорачуна:	7.9.2017
Начин прорачуна:	2D модел (Zп, Xp, Yp)

[X] Теорија I-ог реда [ ] Модална анализа [ ] Стабилност

[ ] Теорија II-ог реда [ ] Сеизмички прорачун [ ] Фазе грађења

[ ] Нелинеаран прорачун

Величина модела

Број чворова:	2318
Број плочастих елемената:	2196
Број гредних елемената:	0
Број граничних елемената:	26352
Број основних случајева оптерећења:	2
Број комбинација оптерећења:	2

Јединице мера

Дужина:	m [cm,mm]
Сила:	kN
Температура:	Pelsius

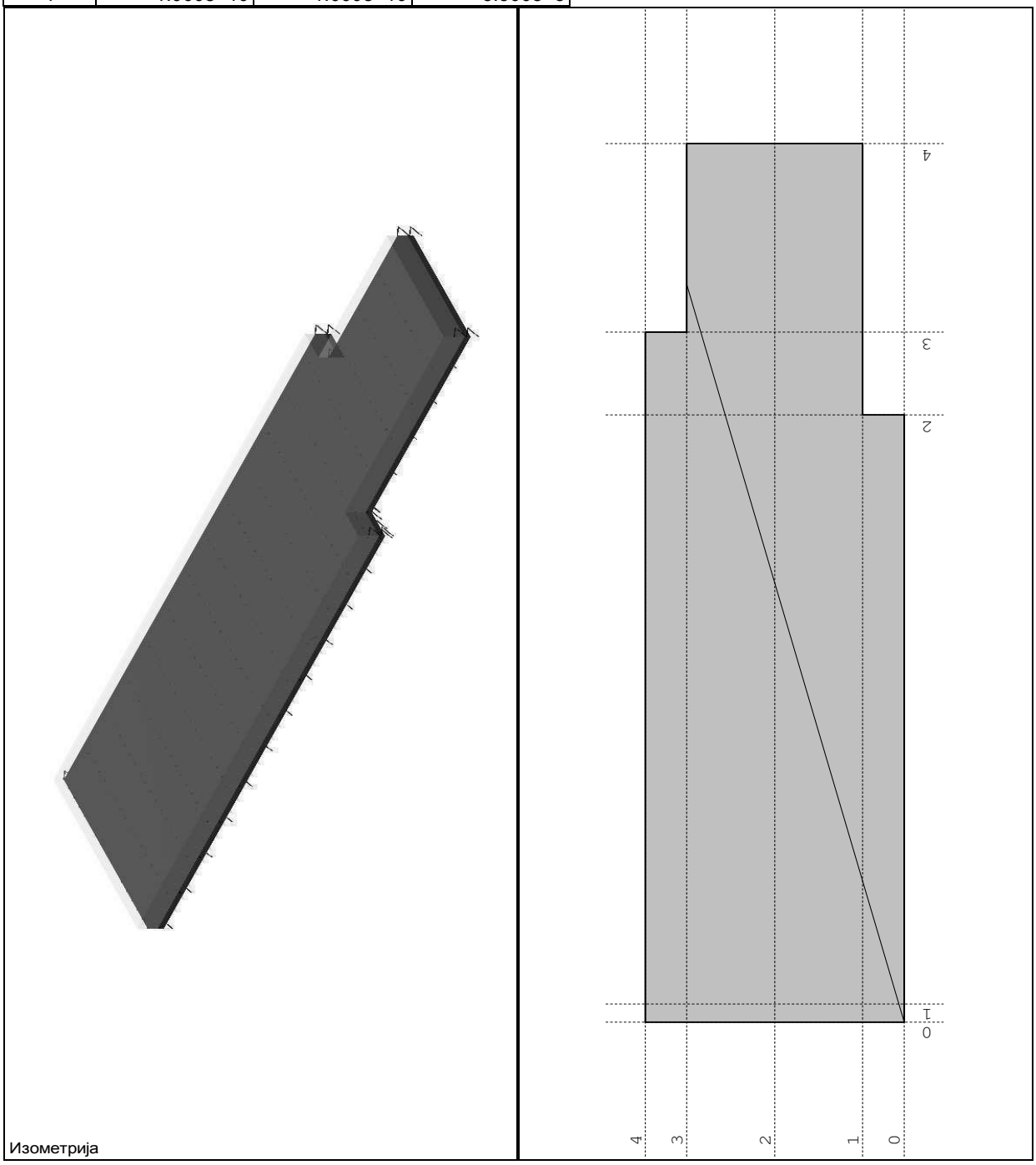
Улазни подаци - Конструкција

Табела материјала

No	Назив материјала	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]
		Em[kN/m2]	μm	αt[1/P]
1	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00
		3.150e+7	0.20	1.000e-5

Сетови површинских ослонаца

Сет	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	3.500e+3

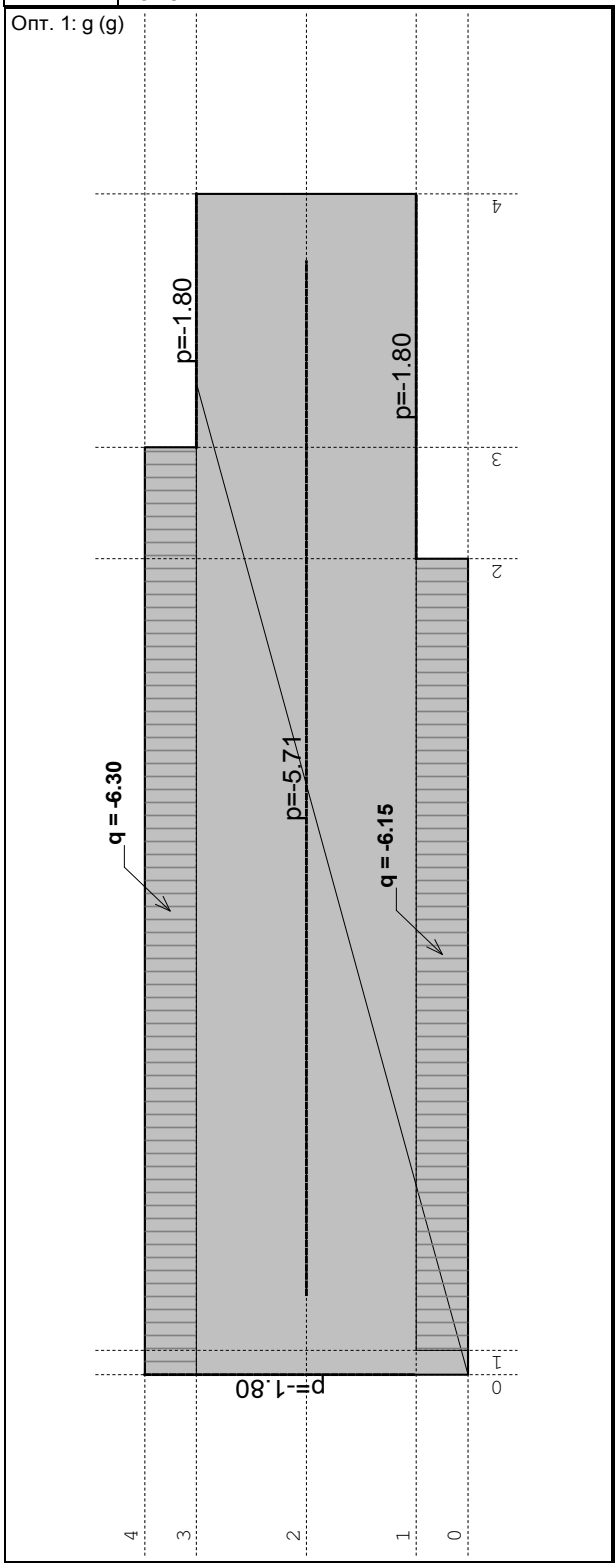


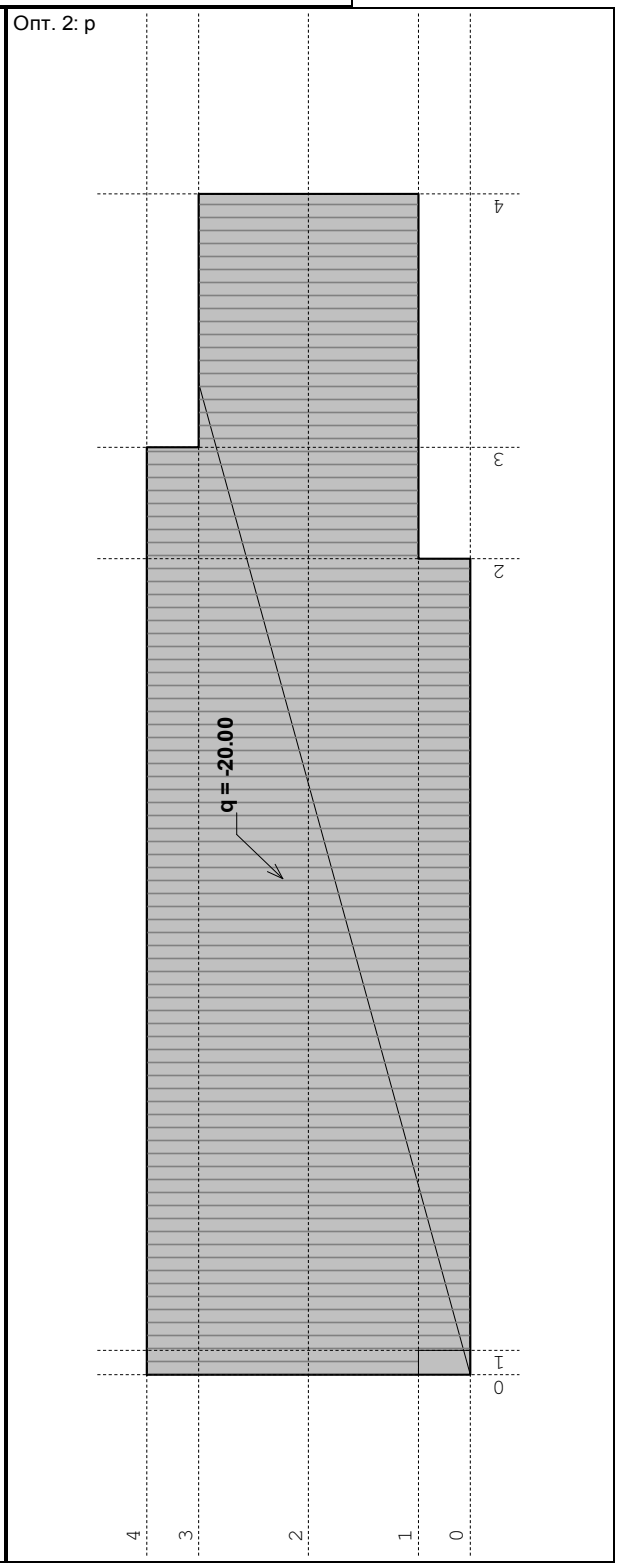
Изометрија

Улазни подаци - Оптерећење

Листа случајева оптерећења

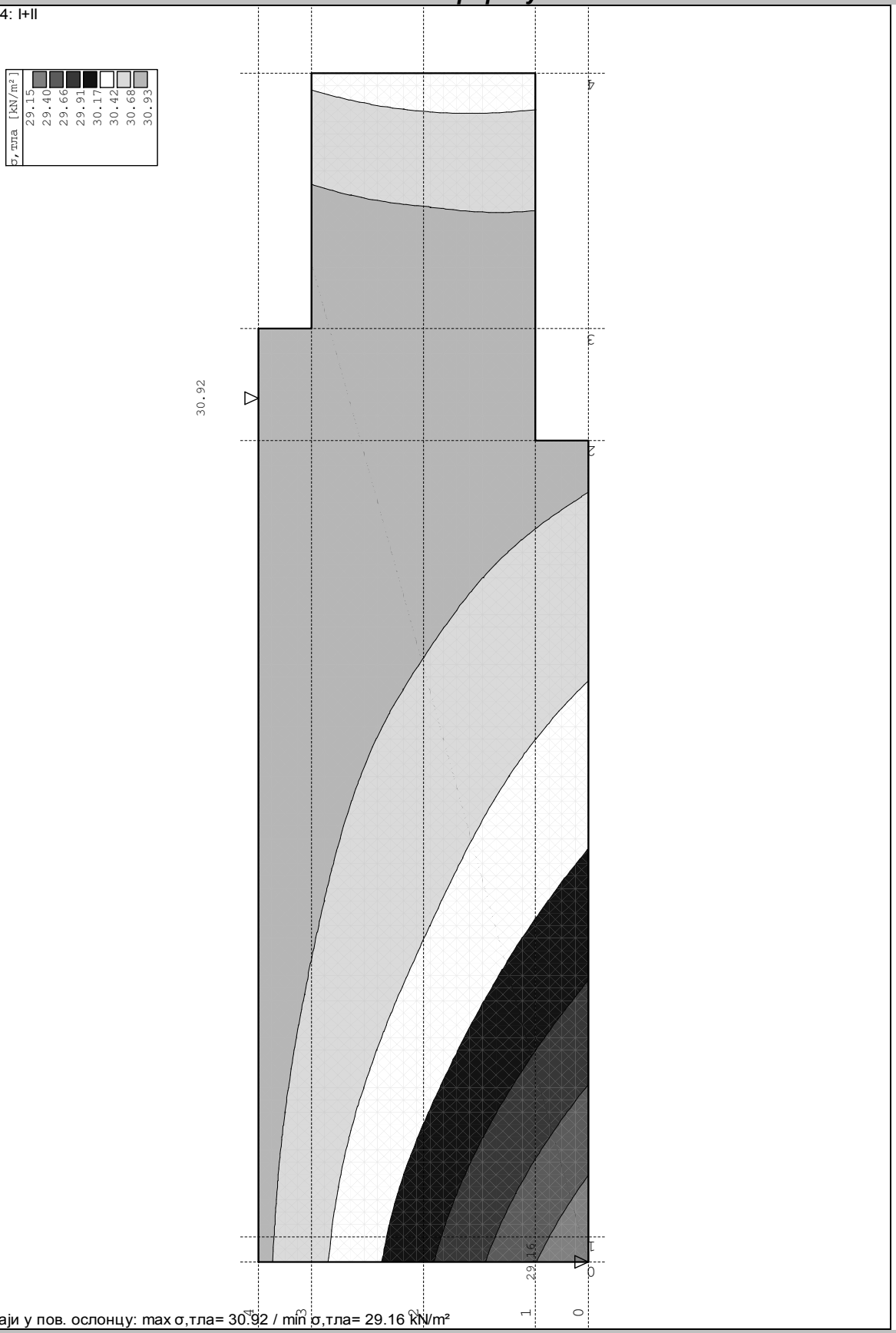
LP	Назив
1	g (g)
2	p
3	Комб.: 1.6xI+1.8xII
4	Комб.: I+II





Статички прорачун

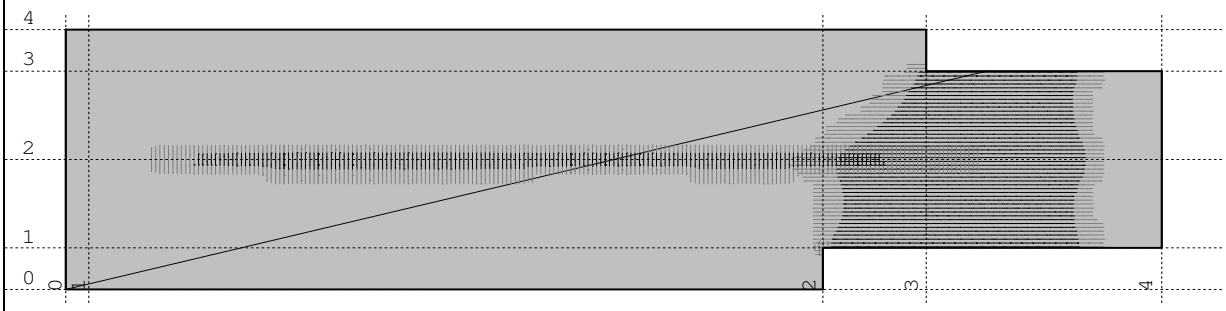
Опт. 4: I+II



Утицаји у пов. ослонцу: max σ,тла= 30.92 / min σ,тла= 29.16 kN/m²

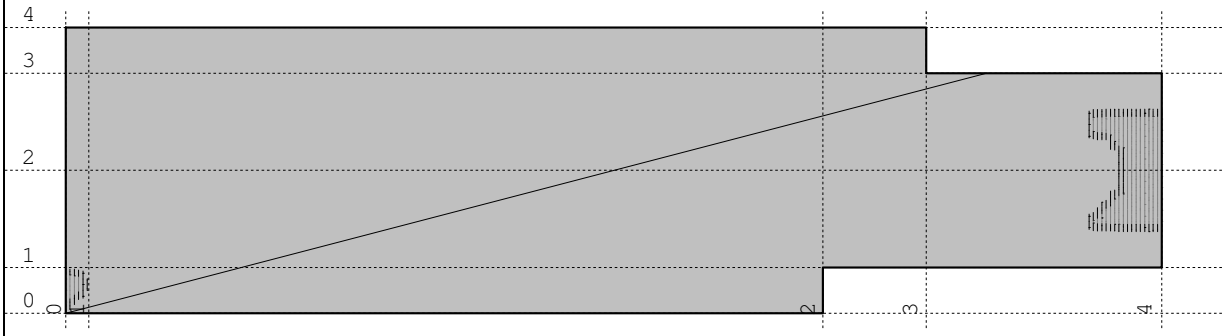
Димензионисање (бетон)

Меродавно оптерећење: 1.60xI+1.80xII
PBAB 87, MB 30, B 500, a=2.00 cm



Aa - д.зона - max Aa,д= 0.13 cm²/m

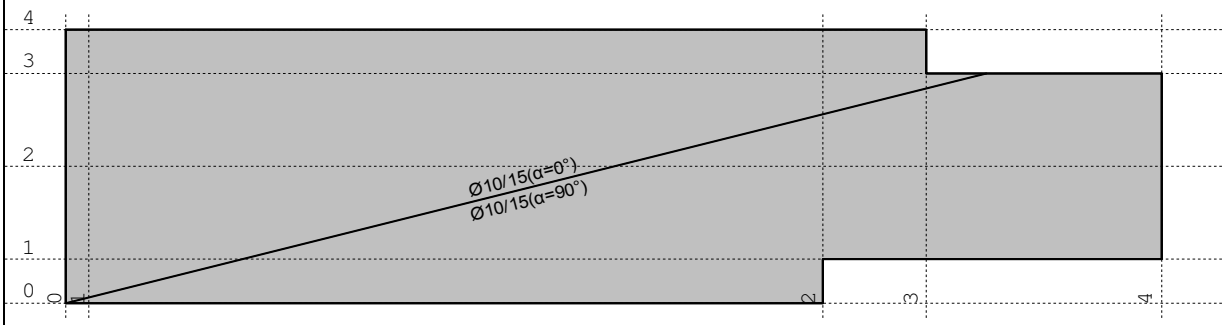
Меродавно оптерећење: 1.60xI+1.80xII
PBAB 87, MB 30, B 500, a=2.00 cm



Aa - г.зона - max Aa,г= -0.07 cm²/m

Усвојена арматура
PBAB 87, MB 30, B 500, a=2.00 cm

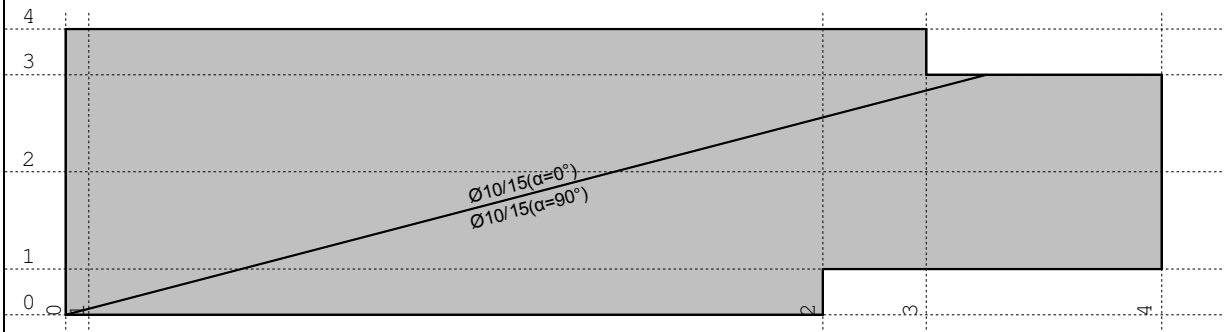
Aa – д.зона [cm²/m]
0.00
0.07
0.14



Aa - д.зона

Усвојена арматура
PBAB 87, MB 30, B 500, a=2.00 cm

Aa – г.зона [cm²/m]
-0.08
-0.04
0.00

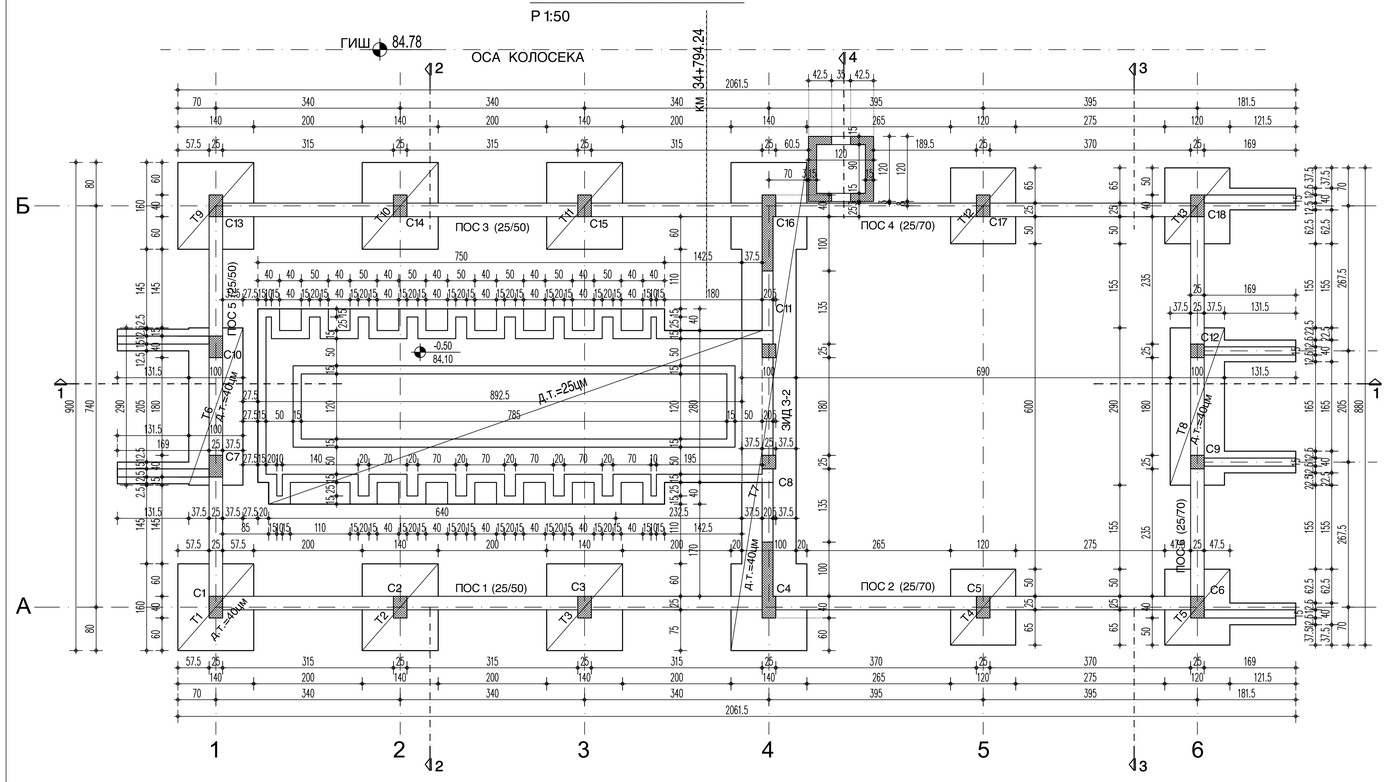


Aa - г.зона

2.7 – ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

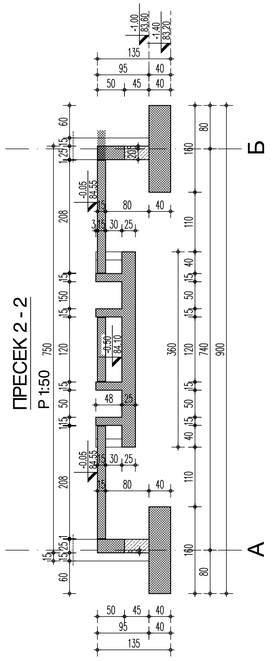
ПЛАН ОПЛАТЕ ТЕМЕЉА

Р 1:50



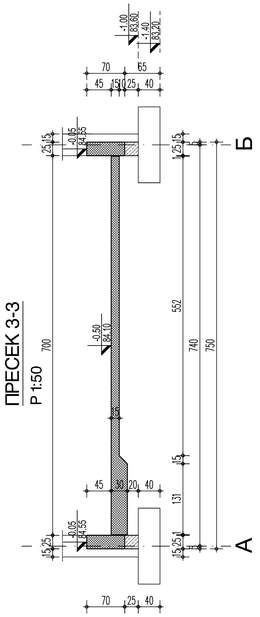
ПРЕСЕК 2 - 2

Р 1:50



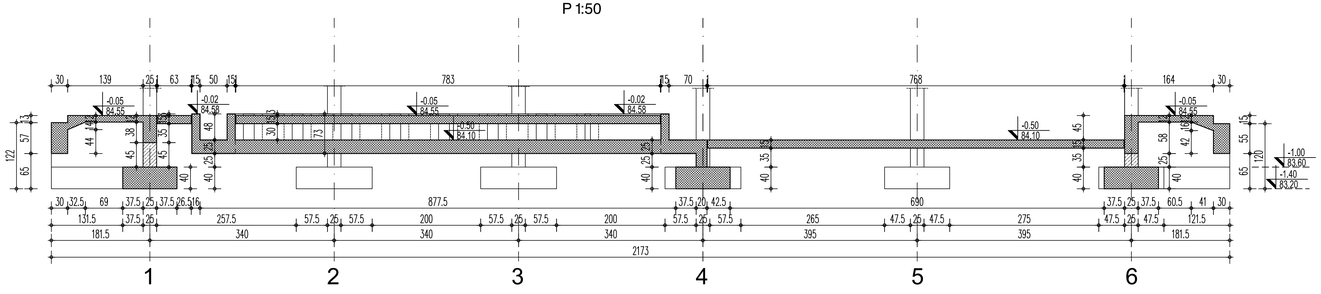
ПРЕСЕК 3-3

Р 1:50



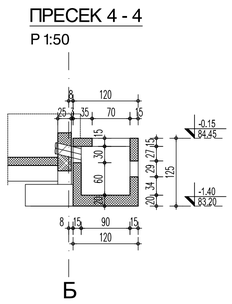
ПРЕСЕК 1 - 1

Р 1:50



ПРЕСЕК 4 - 4

Р 1:50



армирани бетон

набијени бетон

НАПОМЕНА:

- С 25/30 (МВ 30)
- Подна плоча је дата на следећем цртежу.

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за архитектуру и урбанизам *Organization unit:*DEPARTMENT FOR ARCHITECTURE AND URBAN PLANING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:

лиценца број: / license No.: 311Р386 17
Јован Попов, маст.инж.грађ.

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " АД.
" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.IV Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100840
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:/Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.6.4 Пројекат конструкције зграде постројења за секционисање са неутралним водом - ПСН у железничкој станици Змајево

Унутрашња контрола: / Internal control:
Слободан Наумовић, дипл.инж.грађ.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ, инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Светлана Карановић, дипл.инж.арх.

Цртеж: / Drawing:
ПЛАН ОПЛАТЕ ТЕМЕЉА
FORMWORK PLAN OF FOUNDATION

Размера: Scale: **1:50**

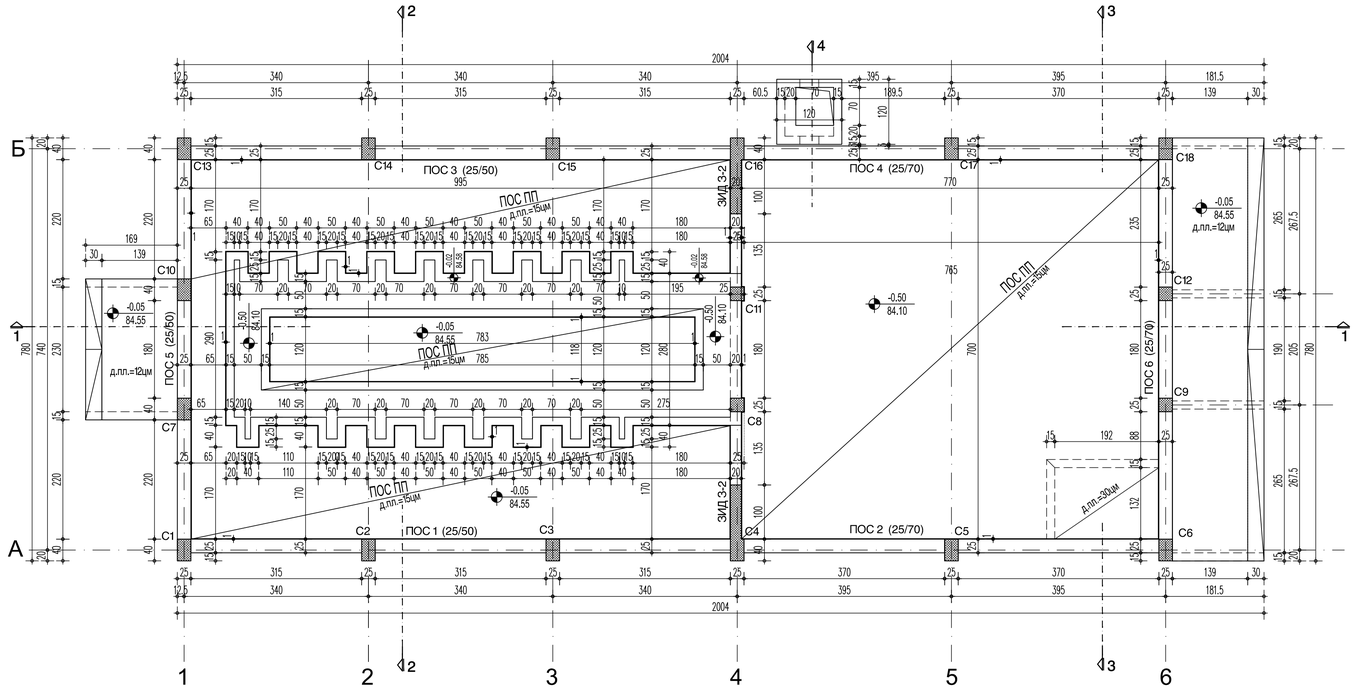
Врста тех. док: Type of tech. docum: **ПГД** / DCP

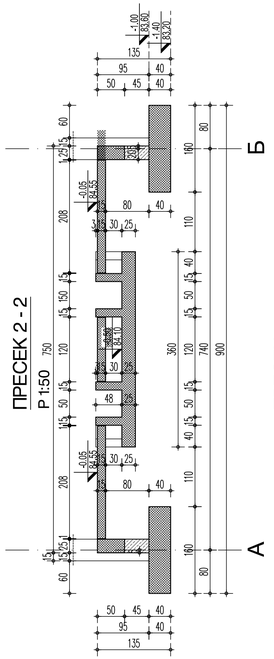
датум /date: **04.2021.**

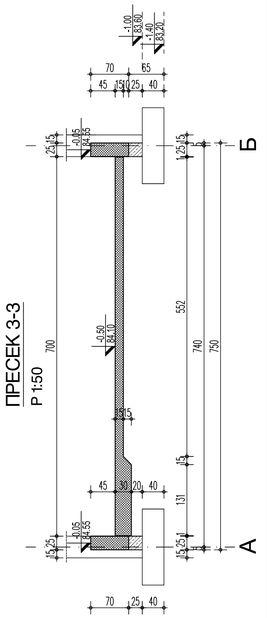
Цртеж бр./Drawing No.: 2020-250-ARH-2/9.6.4-Ц01

ПЛАН ОПЛАТЕ ПЛОЧЕ ПРИЗЕМЉА НА КОТИ -0.05

Р 1:50

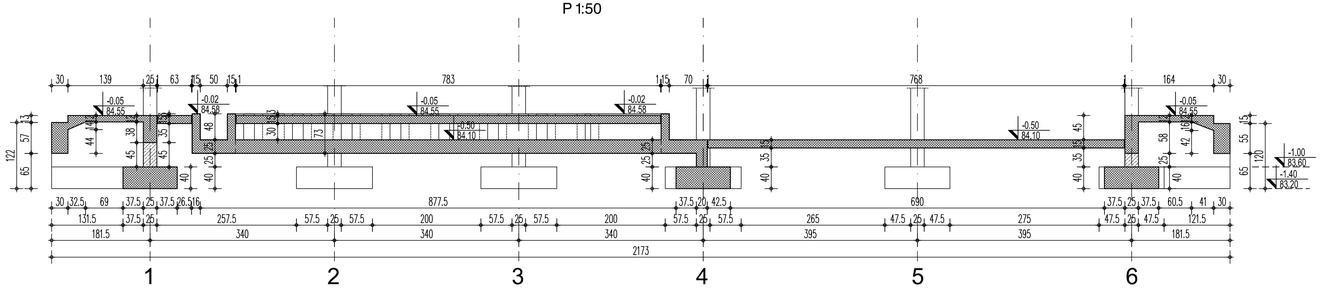






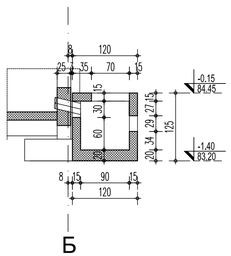
ПРЕСЕК 1 - 1

Р 1:50



ПРЕСЕК 4 - 4

Р 1:50



армирани бетон

набијени бетон

НАПОМЕНА:

- С 25/30 (МВ 30)
- Подна плоча је дилатирана 1цм од свих елемената бетонске конструкције.

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за архитектуру и урбанизам / Organization unit:DEPARTMENT FOR ARCHITECTURE AND URBAN PLANING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:

лиценца број: / license No.: 311P386 17

Јован Попов, маст.инж.грађ.

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд, / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Пројектује / Employer: Joint Ventura of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.2 Fuxingmennei Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100044
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат /Structure:

ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта / Part of Design:
2/9,6,4 Пројекат конструкције зграде постројења за секционисање са неутралним водом - ПСН у железничкој станици Змајево

Унутрашња контрола: / Internal control:
Слободан Наумовић, дипл.инж.грађ.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Светлана Карановић, дипл.инж.арх.

Цртеж: / Drawing:
ПЛАН ОПЛАТЕ ПЛОЧЕ ПРИЗЕМЉА
FORMWORK PLAN OF GROUND FLOOR

Размера: / Scale: **1:50**

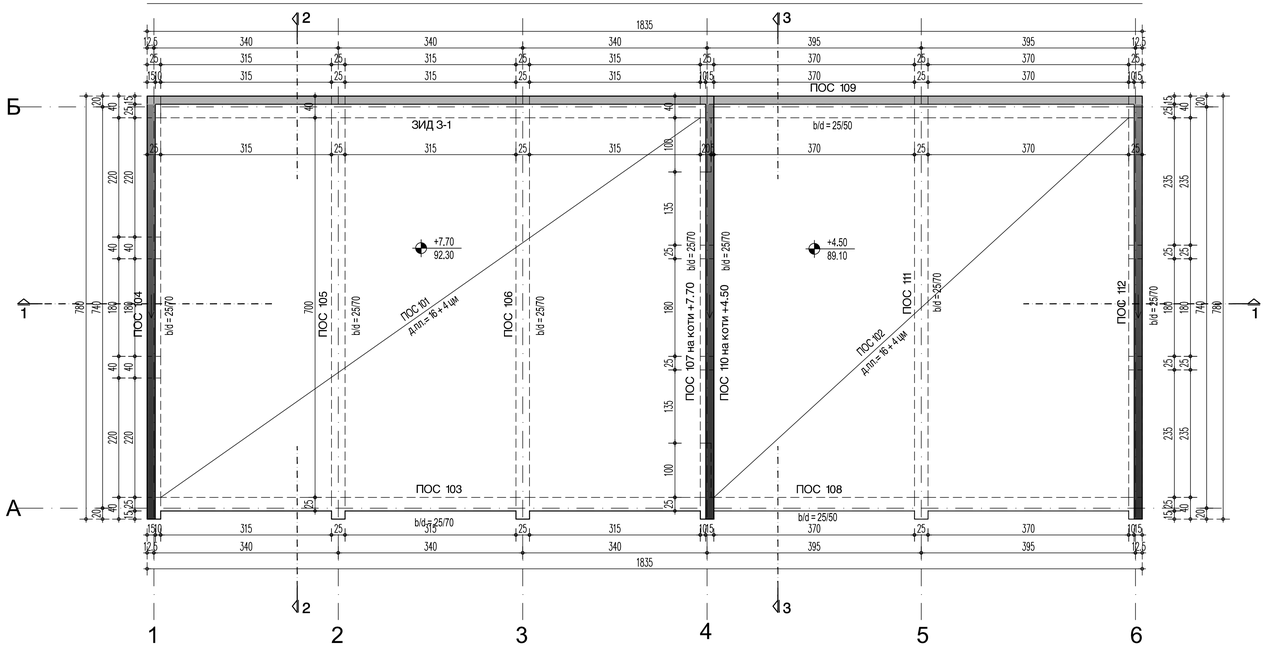
Врста тех. док: / Type of tech. docum: **ПГД** / DCP

датум/date: **04.2021.**

Цртеж бр./Drawing No.: 2020-250-ARH-2/9,6,4-Ц02

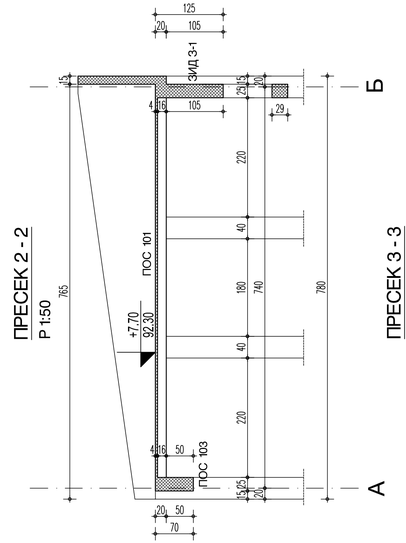
ПЛАН ОПЛАТЕ ПЛОЧЕ КРОВА НА КОТИ +4.50, +7.70

Р 1:50



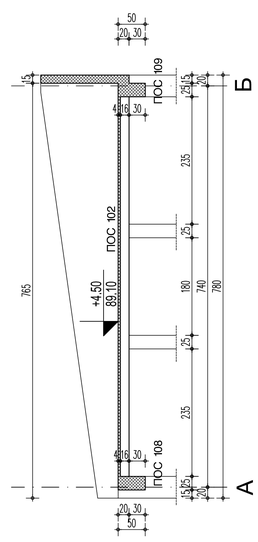
ПРЕСЕК 2 - 2

Р 1:50



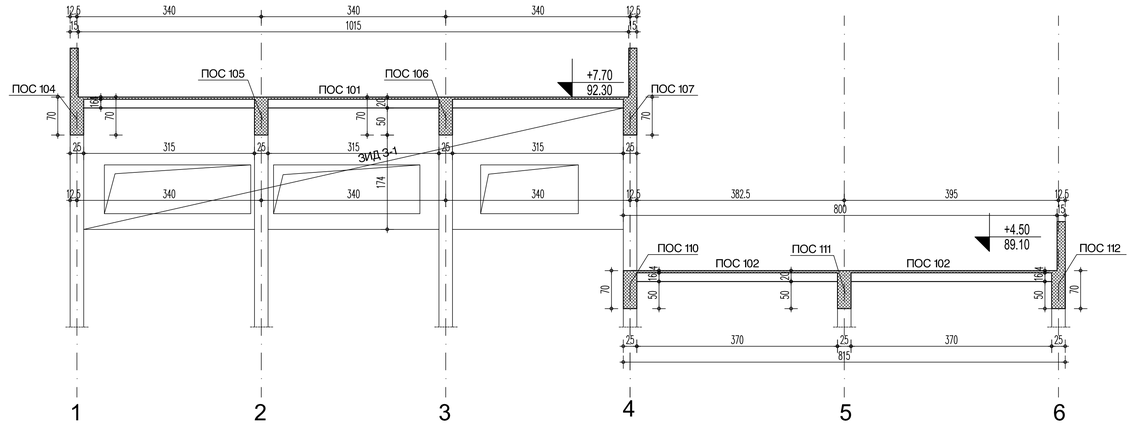
ПРЕСЕК 3 - 3

Р 1:50



ПРЕСЕК 1 - 1

Р 1:50



армирани бетон

НАПОМЕНА:

- С 25/30 (МВ 30)

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за архитектуру и урбанизам / Organization unit:DEPARTMENT FOR ARCHITECTURE AND URBAN PLANING

Одговорни пројектант: / Invesotor:
Responsible designer:

лиценца број: / license No.: 311Р386 17
Јован Попов, маст.инж.грађ.

Инвеститор пројекта: / Invesotor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Сарадници: / Associates:

Пројектант / Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.2 Fuxingmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100044

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат /Structure:

ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта / Part of Design:
2/9,6,4 Пројекат конструкције зграде постројења за секционисање са неутралним водом - ПСН у железничкој станици Змајево

Унутрашња контрола: / Internal control:
Слободан Наумовић, дипл.инж.грађ.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Светлана Карановић, дипл.инж.арх.

Цртеж: / Drawing:
ПЛАН ОПЛАТЕ ПЛОЧЕ КРОВА
FORMWORK PLAN OF THE ROOF

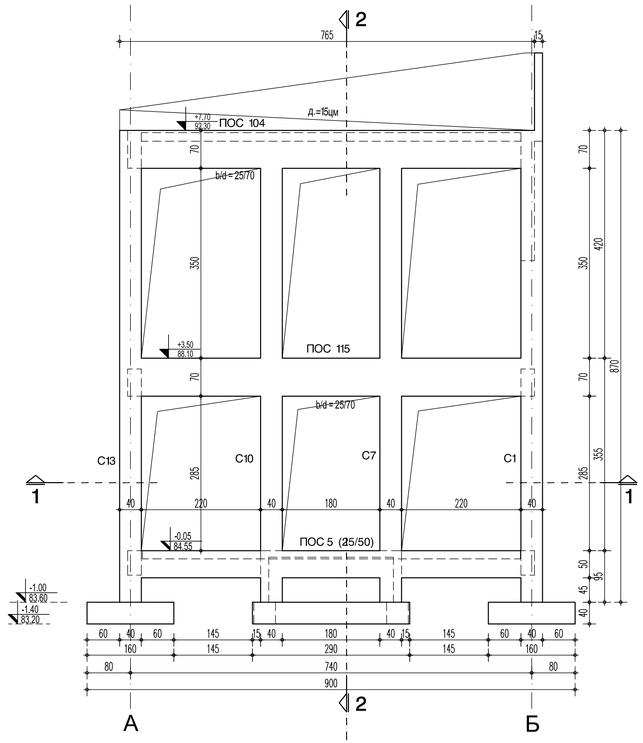
Размера: / Scale: **1:50**

Врста тех. док: / Type of tech. docum: **ПГД** / DCP

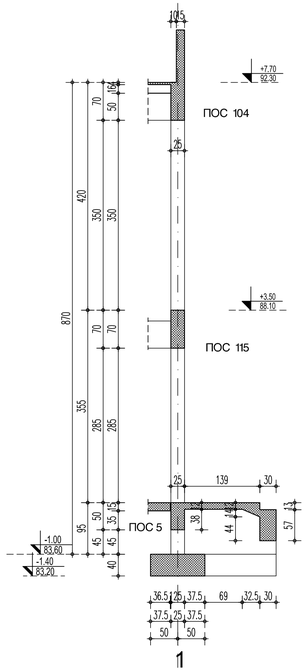
датум/date: **04.2021.**

Цртеж бр./Drawing No.: 2020-250-ARH-2/9,6,4-Ц03

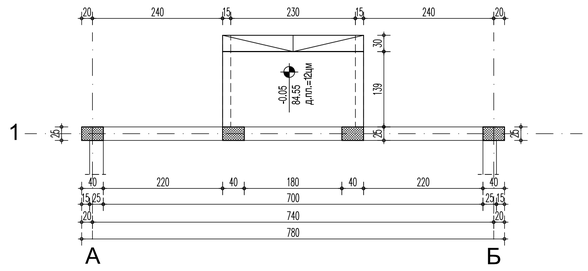
РАМ У ОСИ "1"
Р 1:50



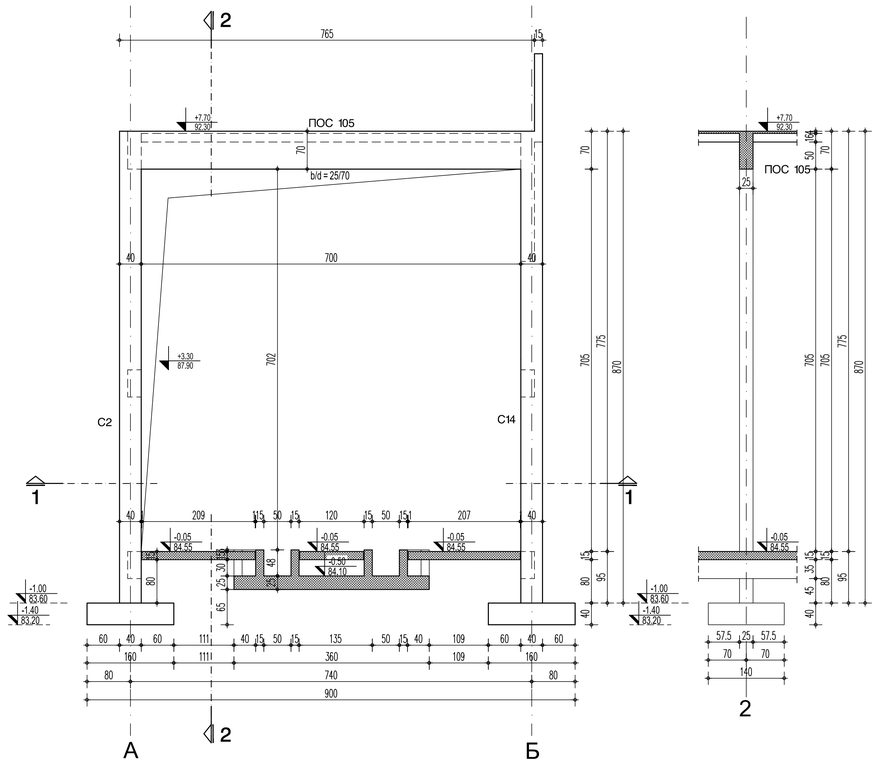
ПРЕСЕК 2-2
Р 1:50



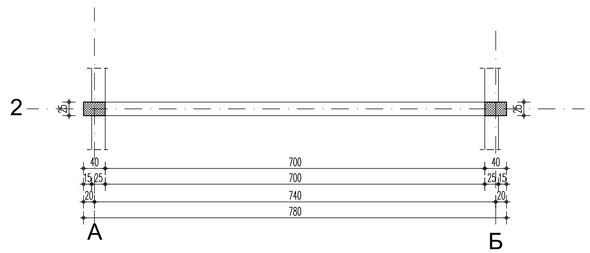
ПРЕСЕК 1-1
Р 1:50



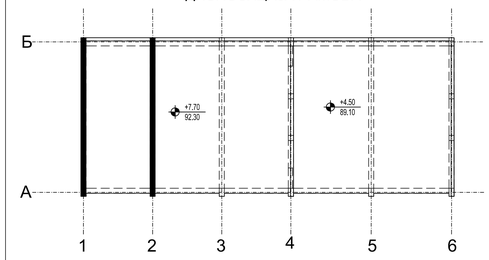
РАМ У ОСИ "2"
Р 1:50



ПРЕСЕК 1-1
Р 1:50



ДИСПОЗИЦИЈА РАМОВА



армирани бетон

НАПОМЕНА:
- С 25/30 (МВ 30)

03		
02		
01		
Број/Number	**Датум** / Date	**Опис** / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за архитектуру и урбанизам /Organization unit:DEPARTMENT FOR ARCHITECTURE AND URBAN PLANING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:

лиценца број: / license No.: 311P386 17
Јован Попов, маст.инж.грађ.

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд, / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Партнер / Emplkoyer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:/Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта / Part of Design:
2/9,6,4 Пројекат конструкције зграде постројења за секционисање са неутралним водом - ПСН у железничкој станици Змајево

Унутрашња контрола: / Internal control:
Слободан Наумовић, дипл.инж.грађ.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Светлана Карановић, дипл.инж.арх.

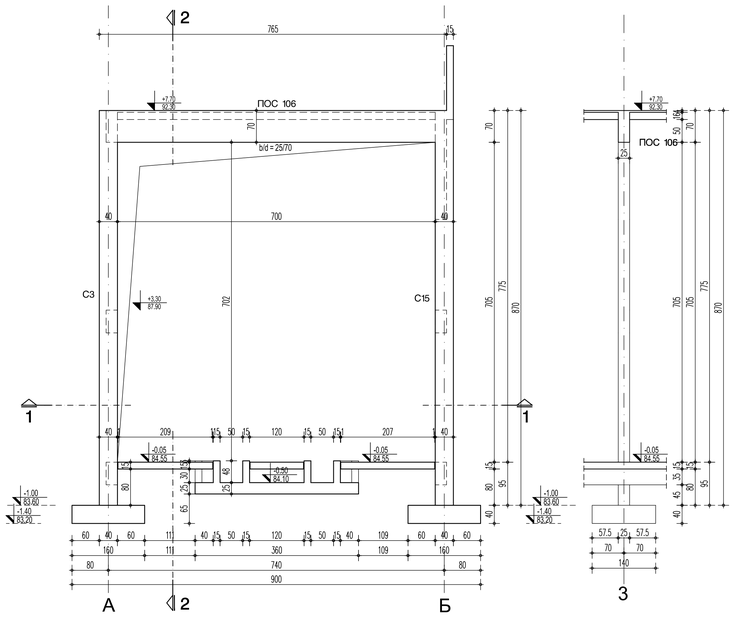
Цртеж: / Drawing:
ПЛАН ОПЛАТЕ РАМОВА У ОСИ "1", "2"
FORMWORK PLAN OF FRAME IN AXIS "1","2"

Размера: Scale: **1:50**

Врста тех. док: Type of tech. docum: **ПГД** / DCP
датум/date: **04.2021.**
Цртеж бр./Drawing No.: 2020-250-ARH-2/9,6,4-ЦД4

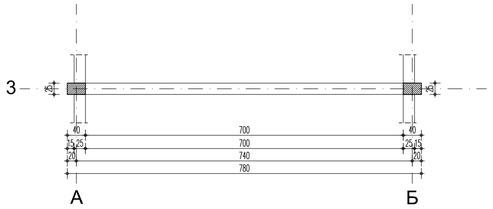
РАМ У ОСИ "3"

Р 1:50



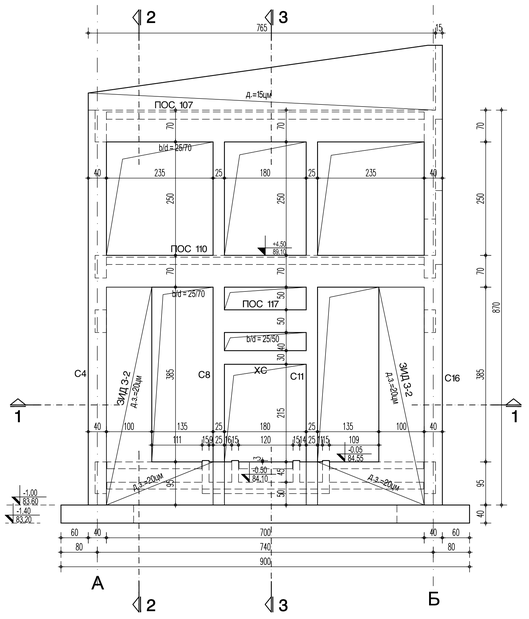
ПРЕСЕК 1-1

Р 1:50



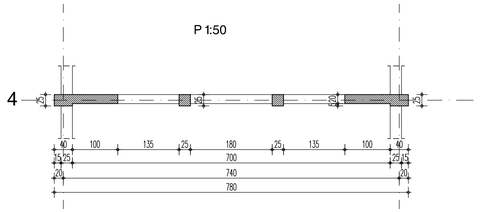
РАМ У ОСИ "4"

Р 1:50



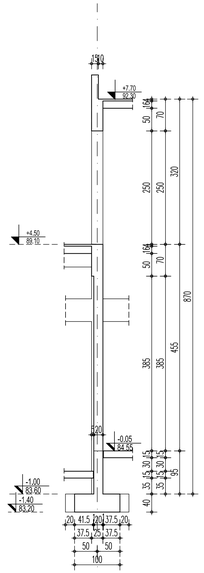
ПРЕСЕК 1-1

Р 1:50



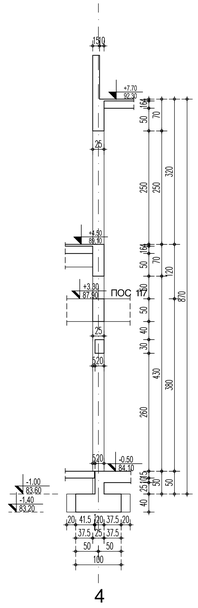
ПРЕСЕК 2-2

Р 1:50

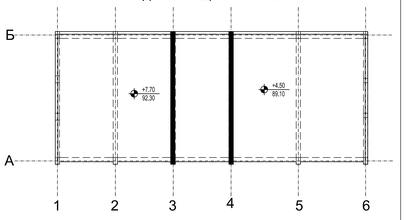


ПРЕСЕК 3-3

Р 1:50



ДИСПОЗИЦИЈА РАМОВА



армирани бетон

НАПОМЕНА:

- С 25/30 (МВ 30)

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за архитектуру и урбанизам / Organization unit:DEPARTMENT FOR ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:

лиценца број / license No.: 319*3861 17
Јован Попов, маст.инж.грађ.

Сарадници: / Associates:

Инвеститор/Investitor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд, / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.12 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R.China, 100038

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

Објекат/Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (ХЕЛЕВЕДИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (ХЕЛЕВЕДИЈА)
BELGRADE – SUBOTICA – STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION NOVI SAD – SUBOTICA – STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта / Part of Design:
2/9,6.4 Пројекат конструкције зграде постројења за секционисање са неутралним водом - ПСН у железничкој станици Змајево

Унутрашња контрола: / Internal control:
Слободан Наумовић, дипл.инж.грађ.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

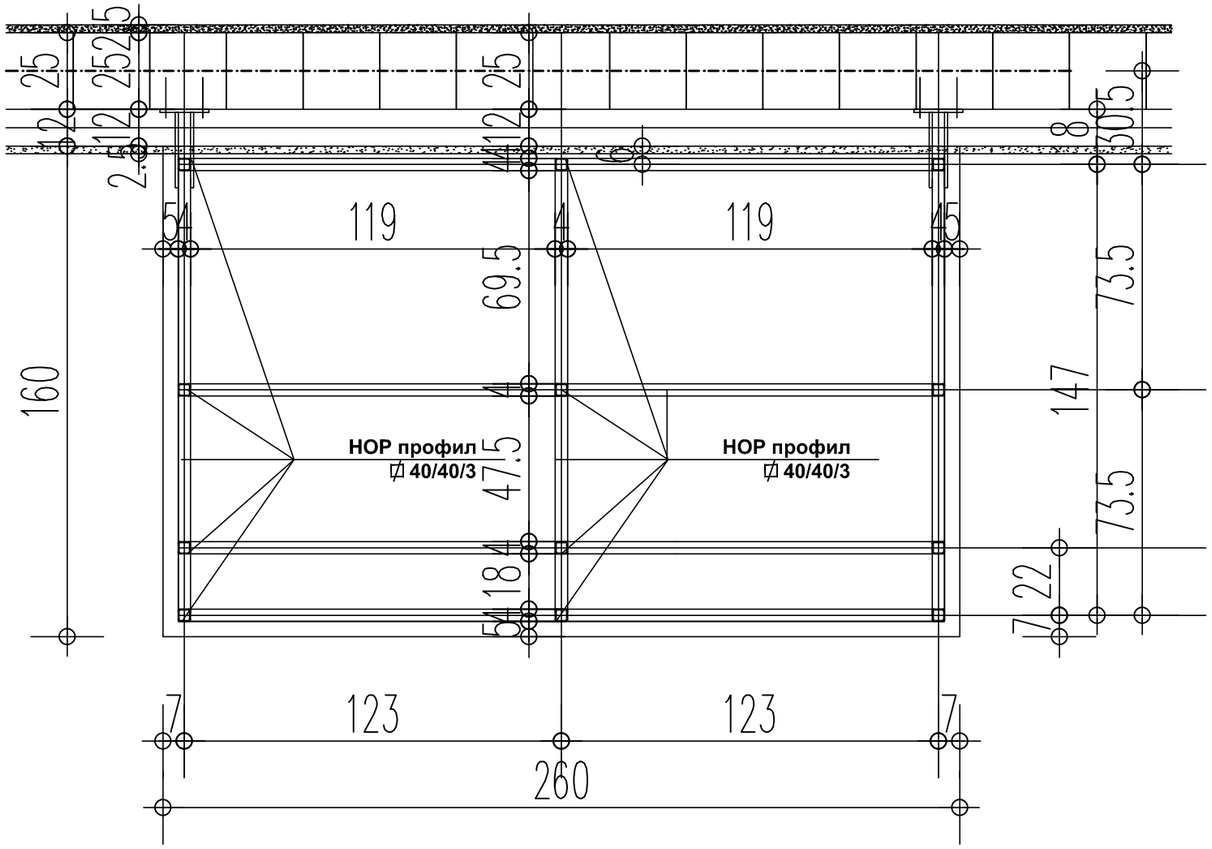
Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Светлана Карановић, дипл.инж.арх.

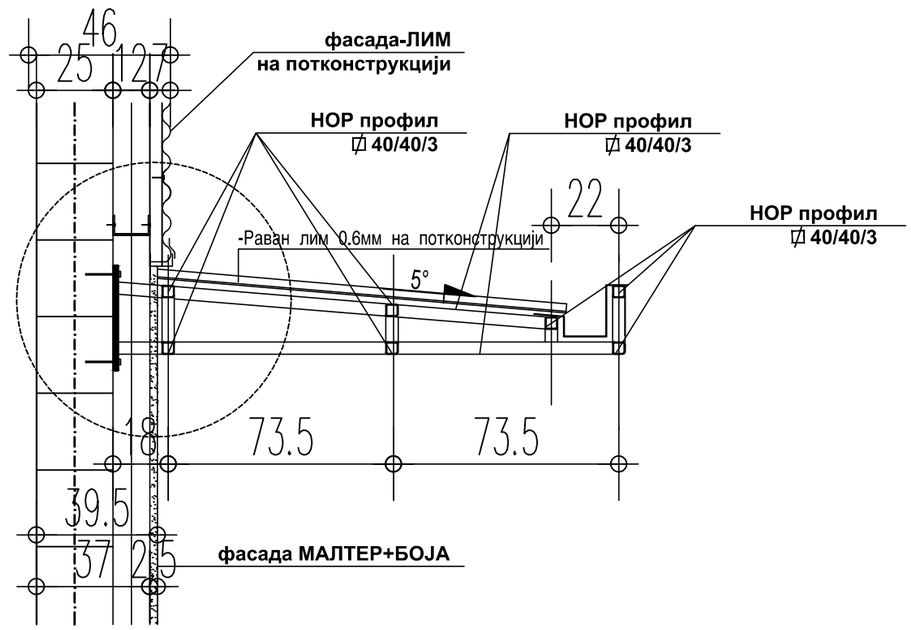
Цртеж: / Drawing:
ПЛАН ОПЛАТЕ РАМОВА У ОСИ "3", "4"
FORMWORK PLAN OF FRAME IN AXIS "3","4"

Размера: Scale: **1:50**

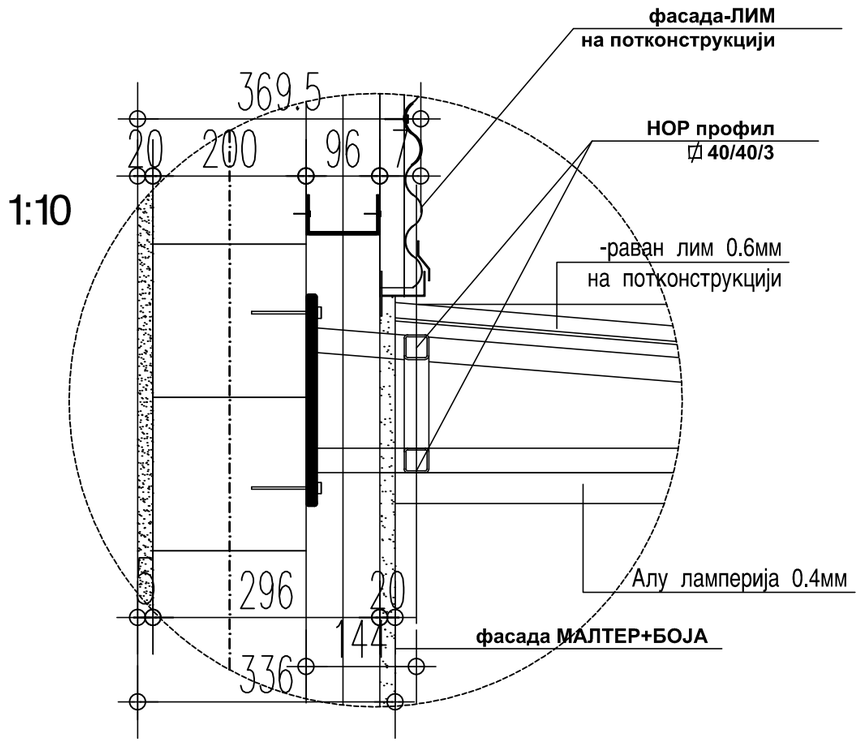
Врста тех. док: Type of tech. docum	датум/година	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	**04.2021.**	2020-250-АР/9-2/9,6.4-Д05

ДИСПОЗИЦИЈА ЧЕЛИЧНЕ НАДСРТЕШНИЦЕ





1:10



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за архитектуру и урбанизам /Organization unit:DEPARTMENT FOR ARCHITECTURE AND URBAN PLANING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:

лиценца број: / license No.: 311P386 17
Јован Попов, маст.инж.грађ.

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:/Structure:

ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.6.4 Пројекат конструкције зграде постројења за секционисање са неутралним водом - ПСН у железничкој станици Змајево

Унутрашња контрола: / Internal control:
Слободан Наумовић, дипл.инж.грађ.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Светлана Карановић, дипл.инж.арх.

Цртеж: / Drawing:
ДИСПОЗИЦИЈА ЧЕЛИЧНЕ НАДСТРЕШНИЦЕ
DISPOSITION OF THE STEEL CANOPY

Размера: Scale: **1:20**

Врста тех. док: Type of tech. docum	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	**04.2021.**	2020-250-ARH-2/9.6.4-Ц06